Primjena zaštitne odjeće, obuće i opreme u agrikulturi

Uremović, Iva

Master's thesis / Diplomski rad

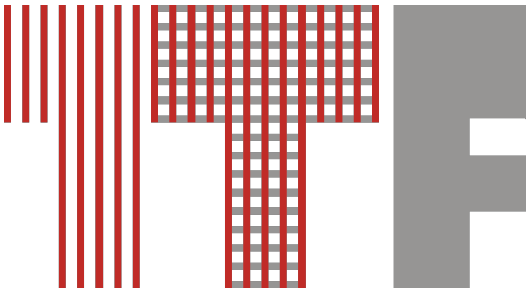
2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Textile Technology / Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:201:152881

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Textile Technology University of Zagreb - Digital Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

PRIMJENA ZAŠTITNE ODJEĆE, OBUĆE I OPREME U AGRIKULTURI

Iva Uremović

Zagreb, rujan 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Zavod za odjevnu tehnologiju

DIPLOMSKI RAD

PRIMJENA ZAŠTITNE ODJEĆE, OBUĆE I OPREME U AGRIKULTURI

Mentorica: Doc. dr. sc. Anica Hursa Šajatović

Studentica: Iva Uremović, 10156/TTI-OI

Zagreb, rujan 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA:

Naziv zavoda na kojem je rad izrađen: Zavod za odjevnu tehnologiju

Rad sadrži: 74 stranice

38 slika

23 tablice

21 literaturnih referenci

15 formula

Članovi povjerenstva:

1. Prof. dr. sc. Zvonko Dragčević, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Edita Vujasinović, član/ica
3. Doc. dr. sc. Anica Hursa Šajatović, član/ica
4. Doc. dr. sc. Ružica Brunšek, zamjenik člana/ice

Datum predaje: 26.09.2017.

Datum obrane: 29.09.2017.

SAŽETAK

U ovom diplomskom radu cilj je prikazati zaštitnu odjeću, obuću i opremu, koja prema svom sastavu, izgledu i konstukciji predstavlja optimalan izbor za radnike na području agrikulture.

U teorijskom dijelu rada, obuhvaćene su osnove područja agrikulture: definicija, što ona obuhvaća, opasnosti pri radu, odjeća, obuća i oprema koja se koristi na tom području, materijali koji se koriste za izradu osobne zaštitne opreme te norme i ispitivanja koja osobna zaštitna oprema u agrikulturi mora zadovoljavati.

U eksperimentalnom dijelu rada, cilj je prikazati proizvodni proces izrade odabranog ženskog zaštitnog odijela, od same pripeme do gotovog odjevnog predmeta. Poglavlje obuhvaća skicu i opis modela te konstrukcijske mjere prema kojima je dalje izrađena temeljna konstrukcija, modeliranje i šavni dodaci. Izrađen je popis tehnoloških operacija potrebnih za izradu ženskog zaštitnog odijela te je prema tome napravljena rekapitulacija vremena izrade po sredstvima rada i fazama rada, a zatim i izračun podataka za izradu plana tehnološkog procesa izrade ženskog zaštitnog odijela. Na koncu je prikazan plan tehnološkog procesa izrade te su priložene slike gotovog odijevog predmeta.

Ključne riječi: agrikultura, zaštitna odjeća, obuća i oprema, materijali, plan tehnološkog procesa

ABSTRACT

The main purpose of thesis is to present protective clothing, shoes and equipment, which by it's structure, construction and appearance, presents ideal choice for agricultural workers.

The theoretical part of thesis includes fundametals of agricultural domain such as definition of agriculture, danger that is present in agricultural work, clothes, shoes and equipment, materials that are used for producing such protection as well as the standards and testing that such protective clothing requires.

The aim of experimental part is to present production process of female protective suit. The preparation includes construction measures, fundamental construction of clothing, molding and adding seam trimmings. The tehnological operations needed for constructing the suit are listed and measured and according to that a recapitulation of process is shown. Finally, the processing plan is presented and pictures of the finished product are shown.

Key words: agriculture, protective clothes, shoes and equipment, materials, processing plan

SADRŽAJ

1. Uvod....1
2. Teorijski dio....2
2.1. Agrikultura ili poljoprivreda....2
2.1.1. Zaštitna odjeća, obuća i oprema koja se koristi u agrikulturi....4
2.1.2. Podjela zaštitne odjeće, obuće i opreme u skupine prema području zaštite....5
2.1.2.1. Zaštita glave....5
2.1.2.2. Zaštita ruku....9
2.1.2.3. Zaštita nogu....9
2.1.2.4. Zaštita tijela....10
2.1.2.5. Jednokratna zaštitna oprema....10
2.2. Materijali koji se koriste za izradu zaštitne odjeće, obuće i opreme....12
2.2.1. Materijali za izradu rukavica....12
2.2.2. Materijali za izradu zaštite tijela....14
2.2.3. Materijali za izradu zaštitne obuće....17
2.2.4. Materijali za izradu zaštitne opreme za glavu....18
2.2.5. Materijali za izradu jednokratnog programa opreme....22
2.3. Normizacija odjeće, obuće i opreme....23
2.4. ISO standardi za odjeću, obuću i opremu u agrikulturi....23
2.4.1. Europske i hrvatske norme....24
2.4.2. Standardizacija i metode ispitivanja....33
2.4.2.1. Zaštitna odjeća za rukovanje motornom pilom....33
2.4.2.2 Odjeća za zaštitu od elektriciteta....34
2.4.2.3. Zaštitne rukavice....35
2.4.2.4. Zaštitna obuća....38
3. Eksperimentalni dio....39
4. Rezultati....41
4.1. Temeljna konstrukcija, modeliranje i šavni dodaci ženske zaštitne jakne i hlača....43
4.2. Popis tehnoloških operacija za proces izrade ženskog zaštitnog odijela....48
4.2.1. Radni nalog....48
4.2.2. Popis tehnoloških operacija za izradu ženske zaštitne jakne....49
4.2.3. Popis tehnoloških operacija za izradu ženskih zaštitnih hlača....51

4.5. Rekapitulacija vremena izrade ženskog zaštitnog odijela te izračun podataka za plan tehnološkog procesa....53
4.5.1. Rekapitulacija vremena izrade ženskih zaštitnih hlača....53
4.5.2. Izračun podataka za tehnološki plan izrade ženskih zaštitnih hlača....54
4.5.3. Rekapitulacija vremena izrade ženske zaštitne jakne....57
4.5.4. Izračun podataka za tehnološki plan procesa izrade ženske zaštitne jakne....58
4.6. Plan tehnološkog procesa izrade ženskog zaštitnog odijela....62
4.6.1. Plan tehnološkog procesa izrade ženske jakne....62
4.6.2. Plan tehnološkog procesa izrade ženskih hlača....68
5. Rasprava....71
6. Zaključak....72
7. Literatura....73

1. UVOD

Osobna zaštitna oprema nezaobilazan je oblik zaštite pri radu. Sigurnost radnika na prvom je mjestu, stoga je neophodno odabrati odgovarajuću zaštitnu odjeću i opremu u skladu s radnim mjestom i okolinom. Izbor zaštitne odjeće i opreme u području agrikulture vrlo je širok, prisutan i razvijen.

U prvom poglavlju rada, dana je osnovna definicija agrikulture te vezano uz samu temu rada opisana je zaštitna oprema koja se primjenjuje na tom području. U sklopu poglavlja obrađuju se i vrste materijala koji se koriste za izradu odjeće, obuće i opreme. Raznolikost prirodnih i umjetnih materijala u kombinaciji pruža funkcionalnost, specifična svojstva i udobnost odjeće.

U drugom poglavlju rada opisani su standardi čije zahtjeve ova vrsta zaštitne odjeće i opreme mora zadovoljavati. Prvi dio poglavlja obuhvaća normizaciju i njen rezultat koji dolazi u obliku certifikata (potvrde o valjanosti). U drugom dijelu poglavlja opisane su europske i hrvatske norme te njihovi zahtjevi i pravila koja proizvod mora zadovoljavati. Treći dio poglavlja obuhvaća neke od metoda ispitivanja i testova koji se provode na materijalima za izradu zaštitne odjeće i opreme, kako bi se utvrdila njihova ispravnost i sukladnost sa zahtjevima normi.

U eksperimentalnom dijelu rada prikazani su skica i opis modela prema kojima su u poglavlju Rezultati izračunate konstrukcijske mjere na temelju kojih je izrađena temeljna konstrukcija, modeliranje i šavni dodaci modela ženskog zaštitnog odijela. Zatim je prikazan popis svih tehnoloških operacija potrebnih za izradu odijela i vrijeme njihovog izvođenja. Također je prikazan izračun rekapitulacije vremena izrade po svim fazama i sredstvima rada te podataka za izradu plana tehnološkog procesa izrade ženskog zaštitnog odijela.

U poglavlju rasprava prikazan je osvrt na postignute rezultate u eksperimentalnom radu te eventualne kritike i prijedlozi za poboljšanjem metoda rada u proizvodnji. Nakon rasprave, slijedi kratak zaključak cjelokupnog rada. U poglavlju Literatura, dat je prikaz korištene literature.

2. TEORIJSKI DIO

U ovom poglavlju teorijski su opisani pojmovi: agrikultura, opasnosti pri radu, optimalna rješenja obuće, odjeće i opreme pri zaštiti radnika i materijali koji se upotrebljavaju za izradu odjeće i opreme. U nastavku su navedene vrste i metode zaštite čovjeka pri radu u poljoprivredi te njena svrha. Treći dio poglavlja obuhvaća područje normizacije i standarda odjeće, obuće i opreme te metode ispitivanja valjanosti proizvoda.

2.1. AGRIKULTURA

Agrikultura (lat.), poljoprivreda (slika 1), podrazumijeva uzgoj biljaka i domaćih životinja pa ju to čini jednom od najstarijih djelatnosti. Primitivna agrikultura razvila se u tropima, na granici između šume i travnjaka u Sjevernoj i Južnoj Americi, Africi i jugoistočnoj Aziji. Utjecaj suvremenog čovjeka na okoliš mnogo je izrazitiji kroz vrijeme i razvoj tehnologije te je doveo do degradacije okoliša i ozbiljnog narušavanja ekološkog sustava. Nužno je uspostaviti ravnotežu između konzervacije okoliša i različitih razvojnih procesa u poljoprivredi, šumarstvu i drugim čovjekovim aktivnostima.



Slika 1. Shematski prikaz djelatnosti koje obuhvaća agrikultura

Poljoprivreda je dio općeg životnog prostora koji je organizirao čovjek, a koristi se s dva čimbenika: tlom i atmosferom. U biološkom trokutu čovjek – biljka – životinja, ključnu poziciju ima biljka kao autotrofni organizam koji daje životnu osnovu čovjeku i domaćoj životinji kao heterotrofnim organizmima. To je pitanje osiguranja energetskih izvora te se s tog gledišta i

poljoprivreda može promatrati kao bioenergetski sustav. Poljoprivreda može biti zamjena divljih vrsta domesticiranim ili poludomesticiranim vrstama, tj. transformacija prirodnog ekološkog sustava u umjetni kojeg je stvorio i održava čovjek, a može biti i upravljanje prirodnim ekološkim sustavom. Za ekološku održivost bolji ishod ima upravljanje prirodnim ekosustavom kao osnovne funkcionalne jedinice koja obuhvaća organizme i okoliš, od kojih jedno utječe na svojstva drugoga i oboje su potrebni za održavanje života na Zemlji [1].

U poljoprivrednoj proizvodnji identičan je proces kruženja materije i energije, ali je bitna razlika je u tome što veliki dio stvorene organske tvari i uz nju vezane energije odlazi s mjesta postanka kao industrijska sirovina, pa je posljedica toga energetsko osiromašenje i gubitak hranjivih tvari [1].

Cilj poljoprivrede je uspješan uzgoj i prerada biljaka u sirovine neophodne za život. Najbitniju ulogu u samom uzgoju ima zaštita, koja predstavlja fitomedicinu, tj. znanost koja je za biljke ono što je medicina za čovjeka. Sredstva za zaštitu biljaka posebno su formulirani kemijski spojevi koji služe za zaštitu od bolesti, štetnika i korova. U ova sredstva ubrajaju se i regulatori rasta i neki drugi slični proizvodi za tretiranje koji ne služe za ishranu biljke. Sadrže aktivnu (djelotvornu) tvar i druge potrebne dodatke (otapalo, razrjeđivač, emulgator, okvašivač i dr.) Često se nazivaju i pesticidima, iako je taj pojam širi, jer osim sredstava za zaštitu biljaka obuhvaća i sredstva za suzbijanje nametnika na ljudima i domaćim životinjama. Pesticidi mogu biti u većoj ili manjoj mjeri otrovni za ljude, domaće životinje, divljač, ptice, ribe i kukce. Nekoliko kapljica najotrovnijih sredstava u kontaktu s kožom ili ako se progutaju mogu izazvati otrovanje te u nekim ekstremnim slučajevima i smrt [2].

Poljoprivredni radnik mora imati zaštitu u kontaktu s raznolikim sredstvima u agrikulturi. Postoji zaštitna i radna odjeća, obuća i oprema koja se koristi u te svrhe. Najopasnija je faza u rukovanju pesticidima. Kako se često razrjeđuju 100 i do 1000 puta, veća je opasnost u rukovanju koncentratom nego kasnije s već razrjeđenim sredstvom. Prilikom rada dolazi do mogućnosti udisanja otrovnih para i kontakta s golom kožom, stoga je cilj u potpunosti spriječiti kontakt ili udisanje. Za tu svrhu upotrebljava se raznovrsna zaštitna oprema, kao što su:

- gumene ili plastične rukavice,
- gumene čizme,
- radno odijelo – kako bi se spriječilo onečišćenje svakodnevne odjeće, a u radu s opasnijim sredstvima potrebno je nepropusno ili čitavo odijelo,
- štitnik za lice od prozirne tvari koji spriječava udisanje kapljica ili čestica prašiva i njihov kontakt s licem,
- šešir sa širokim obodom ili kapa sa štitnikom za oči i

- respirator – potreban samo u primjeni nekih sredstava kod kojih je to posebno navedeno [3].

2.1.1. ZAŠTITNA ODJEĆA, OBUĆA I OPREMA KOJA SE KORISTI U AGRIKULTURI

Odjeća i oprema radnika su najbitniji faktor za zaštitu pri radu. Gotovo je nemoguće izbjeći opasnosti i smanjenje kvalitete rada ukoliko se ne koristi optimalna zaštita. Radna odjeća i oprema povećava produktivnost i kvalitetu rada. Vrlo je bitno odabrati optimalnu zaštitnu odjeću, te obratiti pozornost na udobnost i praktičnost pri nošenju jer u protivnom neće biti pravodobno upotrebljena, što dovodi do mnogih opasnosti [5].

Procjenjivanje i kontroliranje opasnosti, ukoliko se ona ne može ukloniti, bitno je za spriječavanje bilo kakvih loših posljedica pri radu, a može se postići korištenjem optimalne zaštitne opreme. Da bi radnici bili pravodobno zaštićeni te da bi svrha same odjeće i opreme bila ispunjena, potrebno je postaviti nekoliko važnih pitanja:

- Što su opasnosti?
  Bilo kakav faktor na radnom mjestu čiji je ishod negativan za radnika. Bitno je proučiti što može biti izvor određene opasnosti i promatrati radnike na njihovom mjestu. Zatim, iskustveno procijeniti ili posavjetovati se o mogućim negativnim posljedicama iz prošlosti. Ispitati radnike o njihovim iskustvima zbog njihovog detaljnijeg poznavanja samog radnog mjesta,
- Koja skupina ljudi je najizloženija opasnosti?
  To mogu biti stalno zaposleni radnici, sezonski radnici, obitelj, prolaznici i sl.,
- Koje su optimalne mjere opreza?
  Bitna je organizacija rada i proučavanje postojeće mjere opreza i kontrolu na radnim mjestima te poboljšanje ili promjena ukoliko je potrebno i
- Procjena rizika i postavljanje mjera opreza nije dovoljno, već je potrebno radnike educirati o potencijalnim opasnostima kako bi razumjeli važnost kontrole samog procesa [5].

Odjeća, obuća i oprema pokazale su se kao najbitniji oblik zaštite pri radu, od mnoštva opasnosti na poljoprivrednim zemljištima. Dijelovi tijela koje je potrebno zaštititi na radniku mogu se podijeliti u skupine, a to su:

- glava: oči, lice, uši (sluh), dišni sustav,
- ruke,
- noge (obuća) i
- tijelo [6].

2.1.2. PODJELA ZAŠTITNE ODJEĆE, OBUĆE I OPREME U SKUPINE PREMA PODRUČJU ZAŠTITE

2.1.2.1. ZAŠTITA GLAVE

Zaštita očiju i lica, bitna je zbog izloženosti raspršenim česticama, metalima, zavarivanju i iskricama, tekućim kemikalijama, plinovima, radijacijama i sl., te se pokazala neophodnom u više od 90% slučajeva. Ovakva zaštita može se podijeliti u različite vrste, među kojima su:

- Sunčane naočale – (UV) ultravioletne,
- Zaštitne naočale/maska – okvir obavijen oko područja očiju kako bi zaštita bila što efikasnija (slika 2),
- engl. *Goggles* (zaštitne naočale) – izgledom podsjećaju na masku za ronjenje, a okvir im u potpunosti zaokružuje područje očiju te se prijanjaju uz lice. Time pružaju maksimalnu zaštitu očiju,
- Apsorpcijske leće – dodatna su oprema pri korištenju zaštitnih naočala, te su korisne kod prisustva jake svjetlosti ili bljeska i
- Štitnik za lice – služi za zaštitu od prskanja i prašine, ali nije dovoljan za potpunu zaštitu, te je iz tog razloga preporučeno dodatno nošenje naočala [6].



Slika 2. Prikaz zaštitnih naočala/maske [8]

Sluh je potrebno zaštititi zbog izloženosti visokim vibracijama i velikoj buci pri radu. Također sluh možemo zaštititi uz pomoć sljedećih navedenih komponenti, a to su:

- Čepići za uši – jednostavni za rukovanje, čepići su praktično rješenje i imaju vrlo pristupačnu cijenu. Potrebno ih je ispravno aplicirati kako bi imali efekta. Nepraktičnost u svakodnevnoj primjeni im je jedini nedostatak.

- Čepići s vezicom – povezani su fiksnom vezicom koja pri korištenju pada niz vrat. Prednost im je što se brže apliciraju nego dosad navedeni, te se po potrebi mijenjaju samo čepići na vezici (slika 3).



Slika 3. Prikaz čepića za uši na vezici [8]

- Štitnici za uši – nalikuju slušalicama, te su puno sigurniji i praktičniji od čepića. Pružaju puno veću zaštitu od buke i vibracija, duži je i kvalitetniji period korištenja (slika 4),



Slika 4. Prikaz štitnika za uši [8]

- Elektronički štitnici – slični kao i obični štitnici, samo s dodatnom nadogradnjom nekim elektroničkim komponentama kao što su AM/FM radio i sl. i

- Kaciga sa štitnicima – može biti sveukupna zaštita glave, zajedno sa sigurnosnim štitnicima za uši koji imaju u ovom slučaju najčvršću bazu za zaštitu sluha (slika 5) [7].



Slika 5. Prikaz kacige sa štitnicima za uši [8]

Dišni sustav izložen je plinovima, pesticidima, vlazi i raznim česticama, te ga je potrebno dobro zaštititi iz razloga što može doći do nepovratne štete i ozljeda. U poljoprivredi, zaštita dišnog sustava je ključna jer je čovjek u kontaktu s kemikalijama koje ispuštaju razne plinove i pare pri pripremi i korištenju. Dišni sustav zaštićen je opremom kao što su:

- Maska s ventilom – jednokratnog je tipa i praktična je za korištenje. Aplicira se preko područja usne šupljine i nosa, te sadrži ventil koji onemogućava ulaz toksičnih plinova, a omogućava udisanje kisika.
- Kemijski respirator – pruža veći stupanj zaštite od maske. Prekriva usnu šupljinu i nos, te kontrolira cirkuliranje zraka. Sadrži aktivni karbonski filtar koji kontrolira ulazak kisika i može se zamijeniti novim (slika 6).



Slika 6. Prikaz kemijskog respiratora [8]

- Baterijski respirator – filtrira i cirkulira zrak kroz filtre, sličan kemijskom respiratoru, ali na baterijsko punjenje,
- Samoodržavajući respirator – sadrži spremnik za kisik, a koristi se u silosima, pri zaprašivanju, u velikim skladištima gdje je mogućnost velike koncentracije čestica i prašine u zraku i sl., i
- Gas maska – koristi se za vrlo rizične radove. Sadrži sve karakteristike kemijskog respiratora uz prekrivanje cijelog lica (slika 7) [7].



Slika 7. Prikaz gas maske [8]

Glavu zaštićujemo od raznih padajućih ili visećih objekata, električne struje i upotrebe kemikalija. Primjeri zaštite glave su:

- Kaciga – po kvaliteti i složenosti upotrebe može biti podijeljena u klasu A, klasu B i klasu C. Klasa A predstavlja zaštitu od elektriciteta jačine 2 000V, klasa B štiti od

elektriciteta jačine 20 000V, a klasa C nudi zaštitu od padajućih objekata ali ne i elektriciteta,

- Kaciga otporna na udarce i
- Kaciga otporna na kemijska sredstva [7].

2.1.2.2. ZAŠTITA RUKU

Zaštita ruku potrebna je zbog kontakta s oštrim predmetima, abrazivnim površinama, visokim temperaturama i kemijskim sredstavima. Pošto je upotreba ruku neophodna za rad u poljoprivredi, podrazumijeva se da radnik većinu vremena rukama dolazi u direktan kontakt s štetnim materijama. Iz tog razloga postoji širok spektar proizvoda u obliku zaštitnih rukavica koje omogućuju visoki stupanj sigurnosti. Vrste zaštitnih rukavica su:

- Višeslojne rukavice – imaju mekanu i debelu površinu tkanine kako bi štitile od oštrih rubova, prljavštine i vibracija, ali nisu podobne za zaštitu od kemijskih sredstava,
- Rukavice s metalnom mrežom – optimalne su za zaštitu od oštih predmeta i hrapavih površina ali nisu dobro rješenje za zaštitu od kemikalija,
- Gumene rukavice – optimalne su za zaštitu od elektriciteta i
- Termootporne rukavice – za zaštitu od topline i plamena.

Za zaštitu ruku od kemikalija koristimo:

- Gumene rukavice
- PVC rukavice i
- Nitrilne rukavice [8].

2.1.2.3. ZAŠTITA NOGU

Noge je potrebno zaštititi od električne struje, kemikalija, padajućih objekata i sl. Zaštita nogu može biti u obliku čizmi s metalnom kapicom kao obranom od padajućih objekata, čizmi od lateksa ili gume kao zaštite u mokrim uvjetima, nitrilnih čizmi koje štite od kemikalija i specijalnih gumenih čizmi koje služe za zaštitu od elektriciteta [8].

2.1.2.4. ZAŠTITA TIJELA

Kada se bira vrsta odjeće koja će se nositi tijekom rada, od velike je važnosti obratiti pažnju na dodatke na odjeći iz razloga što razne viseće komponente (kapuljača), vrpce ili izbočine (džepovi) mogu prouzročiti ozljede na radu ukoliko stroj povuče komad tkanine i sl. Pod zaštitnu i radnu odjeću za poljoprivredu ubrajamo:

- Reflektivnu zaštitnu odjeću – pogodna ukoliko se radi o lovu u divljini gdje lovci moraju biti vidljivi jedan drugome te ako se radi o bilo kakvim poslovima u blizini prometnica gdje je potrebno da radnik bude vidljiv,
- Odjeća koja štiti od sunca – pogodna je za radnike koji se nalaze na otvorenom, izloženi suncu, a izrađena je od gustih tkanina koje ne propuštaju UV zrake. Potrebno je nositi duge rukave, duge hlače i dobro zaštiti glavu kako bi ovakva zaštita imala efekta,
- Hlače – mogu imati najlonsku balističku nadogradnju, pogodnu za zaštitu kod težih poslova kao što je rezanje drva i sl.,
- Odjeća otporna na gorenje – izrađena od posebnih materijala otpornih na plamen i
- Kombinezoni otporni na kemikalije – obično se nose preko zaštitne odjeće kao dodatna zaštita pri rukovanju s pesticidima [7].

Zaštitom svih područja podijeljenih u navedene skupine, smanjujemo rizik od kobnih posljedica kao što su kontaminacija pesticida, karcinom kože, razne ozljede manje opasne po život (dermatitisi, ekcemi,opekline i sl.).

2.1.2.5. JEDNOKRATNA ZAŠTITNA ODJEĆA, OPREMA I OBUĆA

Jednokratna odjeća, oprema i obuća ima vrlo praktičnu primjenu, iz razloga što je učinkovita u zaštiti od raznih opasnosti pri radu (kemikalije, plinovi, nečistoće i sl.), cjenovno je pristupačnija od dugovječne zaštitne opreme i odjeće, a može se koristiti jednom i zatim otkloniti. Također je praktična pri obavljanju poslova koji se ne rade često, već u određeno doba godine (npr. špricanje biljaka sredstvima za zaštitu od insekata), gdje je jednokratna odjeća i oprema dostatna za zaštitu radnika od štetnosti pri radu s kemikalijama i sredstvima (pesticidi) [7].

U skupinu jednokratne odjeće i opreme ubrajaju se:

- Rukavice (slika 8),



Slika 8. Prikaz jednokratne rukavice [7]

- Kape (slika 9),



Slika 9. Prikaz jednokratne kape [7]

- Maske (slika 10) i



Slika 10. Prikaz jednokratne maske [8]

- Odjeća i obuća za jednokratnu upotrebu (slika 11) [7].



Slika 11. Prikaz jednokratnog kombinezona i jednokratne presvlake za cipele [7]

2.2. MATERIJALI KOJI SE KORISTE ZA IZRADU ZAŠTITNE ODJEĆE, OBUĆE I OPREME

Materijali koji se koriste u zaštiti od nepovoljnih utjecaja u agrikulturi, moraju biti vrlo otporni i čvrsti kako bi pružili optimalnu zaštitu. Kao što je navedeno u prethodnom dijelu poglavlja, različite su vrste zaštitne opreme u ovisnosti o dijelu tijela radnika koji je potrebno zaštititi, pa prema tome su različiti i materijali od kojih se oprema proizvodi. Koristiti se može jedan ili kombinirati više vrsta materijala.

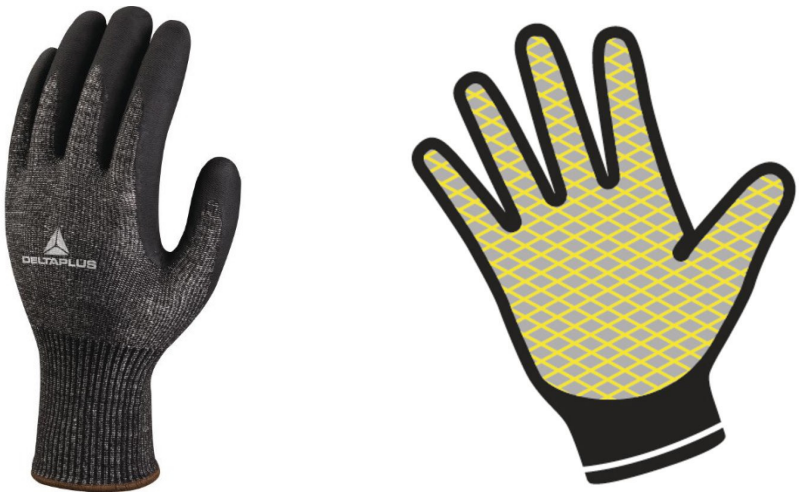
2.2.1. MATERIJALI ZA IZRADU RUKAVICA

Ovisno o njihovoj namjeni, rukavice mogu biti proizvedene od različitih vrsta materijala. Materijali pogodni za njihovu izradu su guma, pamuk, poliamid, polietilen, poliuretan, nitril, PVC, koža i materijali specijalne namjene [7].

Guma je sintetički elastomer dobiven od nafte. Prednost ovog materijala je u tome što ima određena mehanička svojstva koja se odnose na bolje prijanjanje, dobru otpornost na abraziju, otpornost na toplinu, ulja i masti, te je elastičan. Rukavice od gume pogodne su za poljoprivredu zbog svoje vodootpornosti i savitljivosti te otpornosti na hladnoću. One su

najčešće izrađene na način da je dio rukavice na dlanu obložen debljim slojem gume, tako da je zaštićen najosjetljiviji dio šake pri radu [8].

Pamučne rukavice često se izrađuju u kombinaciji sa sintetičkim materijalima kao što su nitril, polivinilklorid (PVC), poliuretan (PU) i sl. Pamuk pruža udobnost, sposobnost upijanja znoja, svojstvo izolacije te je iz tog razloga pogodan za izradu rukavica. Pamučnom materijalu dodaju se sintetički kako bi se spriječilo proklizavanje predmeta pri rukovanju, te kako bi se zbog svojstava pojedinih sintetičkih materijala omogućila bolja razina zaštite ruku, a zadržala udobnost pamuka s unutarnje strane rukavice. To se postiže premazivanjem, operacijom kojom se površina tkanine prekriva slojem određenog materijala. Nitril je sintetička guma koja vulkanizacijom dobiva karakteristike slične prirodnoj gumi: vodonepropusnost, elastičnost, otpornost na alkohole i deterdžente, habanje, masnoće te otpornost na kemikalije. Najčešće su takve rukavice proizvedene na način da je pamučna podstava premazana na području prstiju i dlanova nitrilnim slojem, kako bi bilo ugodnije nošenje u svakodnevnoj primjeni (slika 12) [8].



Slika 12. Prikaz pamučnih rukavica s nitrilnim slojem na dlanovnom dijelu rukavice [8]

PVC rukavice izrađene su na sličnom principu kao i nitrilne, na način da je preko pamučne podstave dodan sloj PVC materijala.

Kožne rukavice mogu biti izrađene od različitih vrsta kože (goveđa, svinjeća, kozja i ovčja), te mogu biti kombinacija kože i drugih materijala, na primjer, rukavica izrađena od goveđe kože sa slojem poliesterskog materijala na dlanu, slika 13. Ovakve rukavice sadrže karakteristike kao što su vodootpornost, otpornost na deformaciju, rezanje i paranje te su pogodne za rad na zelenim i mokrim površinama.



Slika 13. Prikaz kožne rukavice sa slojem PES-a na dlanovnom dijelu rukavice [8]

Rukavice specijalne namjene podrazumijevaju rukavice od materijala s posebnim svojstvima i karakteristikama kao što su otpornost na rezanje, porezotine, fleksibilnost, otpornost na habanje, toplinu i dugotrajnost. Takve rukavice najčešće su izrađene na prethodno opisane načine, kao rukavice na slici 12, gdje je rukavica sastavljena od unutarnjeg sloja pamučne tkanine i vanjskog sloja nitrilnog materijala [8].

2.2.2. MATERIJALI ZA IZRADU ODJEĆE ZA ZAŠTITU TIJELA

Zaštitna i radna odijela mogu biti izrađena od različitih vrsta materijala koji moraju zadovoljavati određene uvjete propisane normama. Najzastupljeniji nepovoljni utjecaji pri radu u agrikulturi su vlaga, toplina, udarci, kemikalije, plinovi i sl. Materijali koji se koriste u proizvodnji radnih i zaštitnih odjela moraju štititi i biti otporni na takve utjecaje. Odjevni predmeti koji se koriste u ovoj djelatnosti su: radna odjeća (jednodjelna, dvodjelna), zimske jakne, prsluci, kišna odijela i majice [3].

Materijali koji se koriste u proizvodnji radne i zaštitne odjeće najčešće su od pamučnih i poliesterskih vlakana. Ova kombinacija materijal čini izdržljivim, kvalitetnim, čvrstim, dugotrajnim i pruža udobnost radnog odjela. Radna odjeća (hlače i jakna), slika 14, i kombinezoni, slika 15, najčešće su izrađeni od ove kombinacije materijala. S obzirom na to da radnici u svakodnevici moraju prolaziti kroz različite vrste uvjeta, od vremenskih utjecaja do položaja tjela, ova kombinacija materijala pokazala se optimalnom. Za radnike koji ne rade u direktnom kontaktu s kemikalijama, plinovima i sličnim utjecajima opasnima po život, ova razina zaštite pokazala se dostatnom. Najbitnije je da je omogućeno ugodno kretanje, jednostavno nošenje radnog odijela i da materijal „diše“, što ova kombinacija pamučnog i poliesterskog vlakna dopušta. Razlozi zbog kojih su pamuk i poliester pogodni su njihova svojstva. Poliester (PES) je sintetičko vlakno, otporno na trljanje i trganje, te je dobro rješenje

pri kretanju te različitim položajima koje radnik u agrikulturi tijekom rada izvodi. Također pruža elastičnost, postojanost boja, te lako održavanje. Otporan je na gužvanje, habanje, kiseline i razrjeđivače. S druge strane, pamuk je prirodno tekstilno vlakno koje se sastoji od glatkih končića koje omotavaju zrno pamuka, te sadrži 94% celuloze. Ugodan je za nošenje, lako se održava i ima dobru sposobnost upijanja. Zbog osiguranja nekih dodatnih svojstava koje materijal treba imati, koriste se i neki specijalni materijali koji omogućavaju vodootpornost, što je od izrazite važnosti u agrikulturi. U ovom slučaju koriste se poliester, poliuretan, poliamid, softshell termovelur, PVC i kombinacije navedenih materijala. Poliuretan je polimer koji se pretvara u smolu ili u sintetičku pjenu koja se koristi kao materijal za impregnaciju, kod određenih membrana ili u proizvodnji konca od elastana. Većinom se koristi kao premaz, što materijal čini vodonepropusnim. Odjeća s takvim slojem materijala omogućuje koži disanje i predstavlja jako dobru alternativu puno skupljoj odjeći s membranom. Također karakteriziraju ga dobre mehaničke karakteristike kao što su otpornost na habanje, paranje, mikro-rezanje, itd. Poliamid je sintetičko vlakno koje ima karakteristike otpornosti na trganje i habanje. Elastičan je te se nakon deformacije vraća u prvobitno stanje. Ne upija vodu te je otporan na insekte. Softshell materijali, su hibridni materijali, a sadrže nekoliko prednosti: očuvanje topline tijela, brzo sušenje materijala i zaštita od vanjskih agresivnih utjecaja, uglavnom vjetra i kiše. Softshell materijal često se sastoji od dva ili tri laminirana sloja materijala, od kojih se vanjski dio sastoji od vrlo otpornog materijala koji unutarnje slojeve čuva od vremenskih utjecaja, a da pri tome „diše“. To mogu biti slojevi od poliesterskih, poliamidnih ili polipropilenskih vlakana. Gusto tkan materijal omogućuje klizanje kapljice vode niz površinu materijala [9]. Polivinilklorid, PVC, je polimer otporan na mnoge razrjeđivače, kiseline i kemikalije. Materijali premazani PVC-om pružaju pravu zaštitu od nevremena. Nedostatak kod ovog materijala je ograničenost nošenja u ovisnosti o temperaturi okoline. Idealan za nepogodne vremenske uvjete, koristi se kao premaz na materijalima poput poliamida i poliuretana na kišnim kabanicama i odjelima za mokre uvjete [4].



Slika 14. Hlače i jakna od materijala otpornog na rezanje motornom pilom [8]



Slika 15. Prikaz kombinezona [8]

2.2.3. MATERIJALI ZA IZRADU ZAŠTITNE OBUĆE

Obuća mora zadovoljavati određene zahtjeve kako bi bila pogodna za korištenje u agrikulturi. Zahtjevi koje bi trebala ispuniti su: potplat otporan na probijanje, absorpcija energije na peti, elektro-otpornost/provodljivost, elektro-otpornost/antistatičnost, potplat s izolacijom od topline i hladnoće, otpornost na vodu, ugljikovodike, gornjište sa zaštitom od udaraca i od rezanja. Obuća može biti u obliku cipela, čizmi i klompi. Zaštitne cipele najčešće su izrađene od kože, vodootporne tkanine, polikarbonata (zaštitna kapica), poliuretana koji se koristi za izradu đona i uložak protiv probijanja od čelika, slika 16.



Slika 16. Prikaz zaštitne cipele izrađene od kože [8]

Cipela se sastoji od gornjišta, donjišta (đona) i najčešće sadrži zaštitnu kapicu. Zaštitna kapica je obloga koja može biti načinjena od čelika, aluminija ili kompozitnih materijala koja nožne prste štiti od udara ili lomljenja. Čelik se koristi za potplate otporne na probijanje zbog svoje otpornosti na snagu veću od 1100 N, kao i za zaštitne kapice od 100 do 200 J. Zaštitna kapica može se izrađivati i od polikarbonata koji je polimer (plastični materijal), a zbog termičke otpornosti može se koristiti i do temperature od 120℃, otporan je na udare i zbog toga se koristi za izradu zaštitne obuće s namjenom u brojnim djelatnostima. Njegov nedostatak je osjetljivost na kemikalije i ultraljubičaste zrake. Čizme su najčešće izrađene od gume, polivinilklorida (PVC) i nitrila. Klompe, kao i cipele, proizvode se od prirodne kože s poliuretanskim džonom. Na području agrikulture, najčešće se koriste zaštitne cipele izrađene

od goveđe kože s gumom na prednjem dijelu cipele. Najvažniji faktor koji cipela mora zadovoljiti je vodoodbojnost, zbog radne okoline u kojoj najčešće prevladava vlažnost (zemljišta, polja, vrt, voćnjaci, šume i sl.). Podstava je najčešće izrađena od poliamida koji dobro upija znoj te je antibakterijski obrađen. U cipeli se može nalaziti unutarnji uložak koji se sastoji od sloja poliesterskog materijala na poliuretanskoj pjeni, što pruža udobnost i mogućnost brzog sušenja. Tabanica cipele izrađena je od kompozitnog materijala te je savitljiva, što je vrlo bitna karakteristika zbog potrebe za fleksibilnošću obuće pri radu. Potplat cipele najčešće je izrađen od gume ili poliuretana, što omogućuje bolje trenje cipele, spriječava proklizavanje (npr. penjanje na ljestve), te rebrasta struktura potplata omogućava prijanjanje po skliskim površinama, slika 17, [8].



Slika 17. Prikaz zaštitnih cipela za područje agrikulture [8]

2.2.4. MATERIJALI ZA IZRADU ZAŠTITNE OPREME ZA GLAVU

Zaštitu glave možemo podijeliti u nekoliko područja:

- zaštita dišnog sustava
- zaštita očiju
- zaštita glave i sluha.

Kod zaštite dišnog sustava koriste se maske za kompletnu zaštitu lica, polumaske i filtri za zaštitu od plina te kombinacije navedenog. Maske za kompletnu zaštitu lica i polumaske moraju biti otporne na temperaturu, udarce, plamen, termičko zračenje, razvlačenje, proizvode za čišćenje i dezinfekciju, dok filteri dodatno moraju imati mehaničku i respiratornu otpornost. Najčešći materijali koji se koriste za proizvodnju polumaski su guma, silikon i netkani tekstil. Netkani tekstil je prisutan u proizvodnji brojnih proizvoda: odjeća za jednokratnu uporabu, vreće za spavanje, proizvodi za brisanje, pelene, ojačanja, itd. Maske se sastoje od hipoalergijskog štitnika za nos, otvora za filter i centralnog respiratorskog ventila. Maske za cijelo lice sadrže ekran od polikarbonata, dišni ventil i zvučni uložak. U agrikulturi najčešće se korsite maska za zaštitu kompletnog lica i jednokratne polumaske.

Maska za zaštitu kompletnog lica, slika 18, izrađena je od silikona. Silikoni su polimerni materijali najčešće prisutni u svakodnevnom korištenju u obliku ljepila, dodataka deterdžentima, medicinskom materijalu, izolaciji i sl. Vizir je najčešće izrađen od polikarbonata sa širokim vidnim poljem (210°). Maska sadrži i unutarnju polumasku od silikona koja spriječava unutarnje zamagljivanje te pruža udobnost pri nošenju [8].



Slika 18. Maska za zaštitu cijelog lica [8]

Jednokratna polumaska, slika 19, sastoji se od školjke izrađene od netkanih sintetičkih vlakana, s visokokvalitetnom membranom za izdisanje. Rubovi maske obloženi su spužvom koja pruža veću udobnost pri nošenju [8].



Slika 19. Prikaz jednokratne polumaske za zaštitu dišnog sustava [8]

Dišni sustav potrebno je dobro zaštititi od sredstava, tekućina, čestica i plinova pri obradi zemlje, na primjer u kontaktu s pesticidima koji su nezaobilazna opasnost za radnika u poljoprivredi. Isto vrijedi i za zaštitu očiju.

Zaštita očiju može biti u obliku maske, naočala i kombinacije navedenog. Najčešći materijali koji se koriste za izradu zaštite za oči su PVC, guma (okvir), polikarbonat (leća), i sl. U

agrikulturi kao zaštita za oči najčešće se koriste naočale (slika 20), zaštitne naočale/maske i zaštitni viziri. Leće na zaštitnim naočalama izrađene su od polikarbonata dok je okvir izrađen od gume, a ponekad i od dvoslojnog polikarbonata. Takvi materijali okviru daju mekoću i otpornost na klizanje.



Slika 20. Prikaz zaštitnih naočala za zaštitu očiju [8]

Zaštitni viziri izrađeni su od polikarbonata s plastičnim obrubom, a mogu sadržavati i čeličnu mrežicu umjesto polikarbonata, slika 21, [8].



a) b)

Slika 21. Prikaz zaštitnog vizira za zaštitu očiju a) vizir od polikarbonata sa plastičnim obrubom b) vizir od metalne mrežice sa plastičnim obrubom [8]

Zaštita sluha u agrikulturi najčešće je u obliku slušalica, slika 22. Elektronske slušalice, opremljene su radiosustavom. Školjke su izrađene od ABS-a i sintetičke pjene. ABS ili akrilonitril/butaiden/stiren je termoplastični materijal koji se u industriji koristi za izradu čvrstih i laganih proizvoda, npr.: izradu zaštitnih kaciga za zaštitu glave, zaštitnih slušalica i sl. ABS je polimer koji nastaje polimerizacijom akrilonitrila i stirena u prisustvu polibutadiena. Najvažnija svojstva ABS-a su otpornost na udar i tvrdoća. Stiren monomer daje ABS-u dobru

mogućnost prerade, akrilonitril mu daje krutost, otpornost na toplinu i kemikalije, dok butadien čini proizvod tvrđim i otpornijim čak i pri niskim temperaturama. Slušalice sadrže i dupli plastični obruč s metalnim sustavom za podešavanje [8].



Slika 22. Prikaz elektronskih slušalica za zaštitu sluha [8]

U agrikulturi ove slušalice mogu naći svoju primjenu u lovu, gdje su prisutni nagli i glasni zvukovi pucanja iz vatrenoga oružja.

Zaštita glave, osim u obliku kacige, može biti u obliku zaštite koja obuhvaća i područje očiju i sluha. Primjer takve kacige je zaštitna kaciga sa slušalicama i vizirom, slika 23. Kaciga je izrađena od visokootpornog propilena, sadrži UV zaštitu te znojnik za čelo. Vizir je napravljen od metalne mrežice [8].



Slika 23. Prikaz zaštitne kacige sa slušalicama i vizirom za zaštitu glave [8]

Odabir materijala u proizvodnji zaštitne odjeće, obuće i opreme je od izrazite važnosti, jer za agrikulturu kao skupinu različitih vrsta djelatnosti, potrebna je specijalna zaštita od raznolikih utjecaja. Pri tome je bitno znati karakteristike i svojstva raznih materijala kako bi njihova primjena bila ispravna i učinkovita.

2.2.5. MATERIJALI ZA IZRADU JEDNOKRATNE ODJEĆE I OPREME

Na području agrikulture, od jednokratne odjeće i opreme najčešće se koriste jednodjelni odjevni predmeti (kombinezoni). Takva odijela najčešće su vodootporna, antistatična te se koriste za rad sa biološki opasnim materijalima - prašine, tekućina, aerosola, kiselina i pesticida. Materijali koji se upotrebljavaju za izradu jednokratnih kombinezona su polietilen i netkani polipropilen. Materijal izrađen od polietilenskog vlakna vrlo je lagan, otporan na habanje, kemikalije i vrlo je savitljiv. Osim čvrstoće i elastičnosti, vlakna sadrže svojstva kao što su električna otpornost, otpornost na UV zračenje,otpornost na abraziju i nisko upijanje vlage [4]. Uz vrlo dobra mehanička svojstva, polietilenska vlakna imaju i vrlo veliku sposobnost apsorpcije kinetičke energije pri naglim udarcima, što ih čini pogodnima za izradu zaštitne odjeće. Polipropilensko vlakno, po svojoj je strukturi vrlo blisko polietilenskom vlaknu. Može se koristiti kao plastika (kaciga) ili kao vlakno (tkano ili netkano) [8]. Polipropilenska vlakna otporna su na kiseline, mikroorganizme, plijesni i insekte, što ih čini pogodnima za izradu zaštitne odjeće i opreme za agrikulturu.

2.3. NORMIZACIJA ODJEĆE, OBUĆE I OPREME U AGRIKULTURI

U skladu s Uredbom o sigurnosti osobne zaštitne opreme, odjeća koja štiti od opasnosti za život i zdravlje mora ispunjavati određene zahtjeve. Zaštitnom odjećom se ne smatra samo oprema za zaštitu, već i obična zaštitna odjeća kao što su rukavice za vrt, radne rukavice, odjeća za kišu, ali i zaštitna odjeća za različite vrste djelatnosti.

Kako bi se bolje shvatila važnost osobne zaštitne opreme potrebno je razumijevanje tehničkih karakteristika osobne zaštitne opreme, proučavanje zahtjeva pojedinog radnog mjesta te ponuda adekvatnog rješenja za osobnu zaštitu i zaštitu na radu, poštivanje zahtjeva za evidentiranjem, skladištenjem, održavanjem te provjerom proizvoda, čitanje i razumijevanje certifikata proizvoda te poznavanje zakonskih okvira i normi.

Cilj normiranja je izrada ispitnih metoda i standarda koji određuju tehničke specifikacije proizvoda. Poštivanje tih standarda je preduvjet usklađenosti s direktivom 89/686 CEE i omogućuje proizvođaču stavljanje oznake CE. Direktiva 89/686 CEE, odnosi se na proizvođače zaštitne opreme i određuje uvjete pod kojima se zaštitna oprema može staviti na tržište. Određuje bitne zahtjeve u vezi koncepcije, proizvodnje i metode ispitivanja koje zaštitna oprema treba zadovoljiti radi pružanja sigurnosti korisniku. Prema stupnju opasnosti koji pokriva, direktiva definira kategorije zaštitne opreme i određuje različite obveze za proizvođača:

1. Osobna zaštitna oprema (OZO) kategorije 1: Zaštita od manjih rizika.
2. Osobna zaštitna oprema (OZO) kateorije 2: Sva OZO koja ne pripada kategoriji 1 ili 3.
3. Osobna zaštitna oprema (OZO) kategorije 3: Zaštita od rizika koji mogu ozbiljno i nepovratno oštetiti zdravlje i dovesti do smrtnih opasnosti.

Oznakom CE dokazuje se da je proizvod ocijenjen i da ispunjava sve zahtjeve Europske Unije u području sigurnosti, zdravlja i okoliša. Oznaka CE vrijedi samo za proizvode za koje su donesene specifikacije na razini EU-a. Potrebno je sastaviti tehničku dokumentaciju kojom se dokazuje da proizvod ispunjava sve zahtjeve, a proizvođač snosi isključivu odgovornost za izjavu o sukladnosti sa svim zahtjevima. Zahtjevi na razini EU-a utvrđeni su direktivama koje obuhvaćaju različite proizvode, npr.:

- igračke,
- električni uređaji,
- strojevi,
- medicinska oprema,

- dizala i
- osobna zaštitna oprema [10].

Zadaća proizvođača je utvrditi ispunjava li proizvod sve pravne zahtjeve na razini EU-a. Ako za proizvod postoje usklađene europske norme kojih se tijekom postupka proizvodnje proizvođač pridržava, smatra se da je proizvod u skladu sa zahtjevima utvrđenima u odgovarajućim direktivama EU-a.

Posebna tijela za ocjenu sukladnosti provjeravaju sukladnost određenih proizvoda s posebnim tehničkim zahtjevima. Ako proizvod ne mora ispitati neovisno tijelo, proizvođač je dužan provjeriti valjanost proizvoda. To podrazumijeva procjenu i dokumentiranje mogućih rizika koji nastaju pri uporabi proizvoda. Potrebno je sastaviti tehničku dokumentaciju koja sadrži sve dokumente kojima se dokazuje sukladnost proizvoda s tehničkim zahtjevima. Kad je utvrđena valjanost i sukladnost s propisanim nomama, stavlja se oznaka CE, koja mora biti jasno vidljiva, čitljiva i neizbrisiva. Ako je bilo potrebno sudjelovanje prijavljenog tijela, potrebno je naznačiti identifikacijski broj tijela. Također je potrebno sastaviti i potpisati izjavu EU-a o sukladnosti u kojoj se navodi da proizvod ispunjava sve pravne zahtjeve [10].

2.4. ISO STANDARDI ZA ODJEĆU, OBUĆU I OPREMU U AGRIKULTURI

Kao što je prethodno spomenuto za osobnu zaštitnu opremu propisana je Direktiva 89/686 CEE. Opća norma za zaštitnu odjeću, koja je prihvaćena i primjenjuje se u Republici Hrvatskoj kao hrvatska norma je HRN EN 340:2004.

Norma HRN EN 340/2004 definira zaštitnu odjeću kao odjeću koja pokriva ili zamjenjuje svakodnevnu odjeću i pruža zaštitu od rizika koji mogu narušiti sigurnost i zdravlje radnika. Norma se ne može koristiti samostalno, već isključivo u kombinaciji s nekom drugom normom koja sadrži zahtjeve za specifičnim svojstvima odjeće [11]

Osnovni zahtjevi za odjeću prema normi HRN EN 340:2004:

1. Neškodljivost – zaštitna odjeća ne smije imati nepovoljan utjecaj na zdravlje radnika. Mora biti izrađena od prikladnih materijala, kao što su tekstil, koža, plastika, guma i sl., koji su dokazano kemijski prikladni. Materijali za vrijeme upotrebe ne smiju popuštati ili gubiti svoja svojstva (ne smiju propuštati supstance koje su kancerogene, alergene, mutagene, toksične, itd.).
2. Dizajn – veličina i oblik odjeće mora pratiti dimenzije i oblik tijela korisnika. Dizajn mora osigurati očekivane kretnje korisnika, svaki dio tijela mora biti pokriven (pri dizanju ruku, saginjanja, položaj čučnja i sl.) i poželjno je preklapanje nekih dijelova odjeće.

3. Udobnost – subjektivan osjećaj. Opterećenost odjećom može se opisati pojmovima: pretoplo, prehladno, prevlažno, prekruto i sl. Zaštitna odjeća mora biti elastična i osigurati potpunu pokretljivost osobe, ne smije imati oštru, grubu ili tvrdu površinu koja izaziva iritaciju ili ozljedu korisnika te ne smije biti zategnuta kako ne bi spriječila dotok krvi ili ograničila kretanje korisnika.
4. Općenito ili specifično označavanje odjeće – odjeća mora biti obilježena oznakom veličine koja se temelji na tjelesnim dimenzijama mjerenim u centimetrima. Oznake veličine moraju sadržavati barem dvije kontrolne dimenzije, a primjer je prikazan u tablici 1.

Tablica 1. Kontrolne dimenzije propisane za pojedine dijelove odjeće [11]

Zaštitna odjeća	**Kontrolne dimenzije**
Jakna, Majica	Opseg grudi i visina
Hlače	Opseg struka i visina
Pregača	Opseg grudi, struka i visina
Štitnici za leđa, koljena	Opseg grudi, visina, tjelesna masa
Kombinezon	Opseg grudi, struka i tjelesna visina

Označavanje odjeće dijeli se na osnovno i specifično označavanje. Kod osnovnog označavanja, oznake trebaju imati informativni tekst na službenom jeziku zemlje u kojoj se koristi, moraju biti na samom proizvodu ili na naljepnici pričvršćenoj na proizvod, moraju biti vidljive i čitljive te otporne na pranje. Kod specifičnog označavanja, oznake trebaju sadržavati ime, trgovačku marku, tvorničku oznaku tipa odjeće, trgovačko ime, oznaku veličine, broj specifične norme EN, piktogram koji prikazuje specifičnu opasnost, dizajn odjeće, razinu zaštitnog djelovanja i uputu o načinu održavanja odjeće. Održavanje treba biti u skladu s podacima navedenim na uputama proizvoda od strane proizvođača. Promjene dimenzija zbog održavanja ne smiju prelaziti 3% po dužini i širini, osim ako nije drugačije propisano [11].

2.4.1. EUROPSKE I HRVATSKE NORME

Zaštitna odjeća u agrikulturi može se podijeliti prema zaštitnim svojstvima. Mora ispuniti najviše sigurnosne standarde i biti u skladu s radnom okolinom. Uobičajeno je da zaštitna odjeća ima više funkcija, ali osnovna podjela odnosi se na glavna svojstva koja ispunjava pri zaštiti tijela.

Zaštitna odjeća prema zaštitinim svojstvima može se podijeliti na odjeću za zaštitu:

1. od mehaničkih opasnosti,
2. od topline i vatre,
3. pri zavarivanju i srodnim procesima,
4. od statičkog elektriciteta,
5. od kiše i hladnoće,
6. pri smanjenoj vidljivosti i
7. od kemijskih štetnosti i opasnosti.

Svaka od ovih razina zaštite ima svoje propisane norme koje mora zadovoljiti kako bi zaštita bila optimalno provedena, a u nastavku rada će biti opisane europske norme i hrvatske verzije tih normi [11].

1. ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI

Ova vrsta odjeće štiti tijelo od mogućih uklještenja uzrokovanih zahvaćanjem dijelova odjeće od strane pokretnih dijelova stroja, mehaničkih opasnosti koje mogu nastati uslijed posjekotina i rana uzrokovanih oštrim i šiljastim predmetima te rasprsnuća čestica i sitnih dijelova usred rada.

Norme koje se odnose na navedeno područje su:

EN 13982-1 „*Odjeća za zaštitu od krutih čestica je norma koja propisuje razinu zaštite cijelog tijela od krutih čestica koje se prenose zrakom*“. Ova odjeća štiti cijelo tijelo, npr. trup, ruke i noge, kao što su jednodjelni ili dvodjelni kombinezoni, sa ili bez kapuljače i naočala, sa ili bez zaštite za stopala.

HRN EN 381-5:2003 „*Zaštitna odjeća za radnike koji rade s ručnom lančanom pilom*“, hrvatska je norma preuzeta od europske EN 381-5. Europska norma određuje zahtjeve koji se primjenjuju kako bi se procijenila razina zaštite opreme za rezanje ručnom lančanom pilom, a podijeljena je u više dijelova:

- EN 381-5 određuje zahtjeve za zaštitu nogu,
- EN 381-7 određuje zahtjeve za zaštitne rukavice,
- EN 381-9 određuje zahtjeve za štitnike za cipele i
- EN 381-11 određuje zahtjeve za zaštitne bluze.

U Hrvatskoj se još koristi i HRN EN 381-11:2003 „*Zaštitna odjeća za korisnike ručnih lančanih motornih pila – zahtjevi za štitnike gornjih dijelova tijela*“ [11].

2. ZAŠTITA OD TOPLINE I PLAMENA

Odjeća za zaštitu od topline i plamena primjenjuje se u uvjetima kada je radnik izložen povišenim temperaturama ili direktno plamenu te može doći do ugrožavanja zdravlja ili života radnika.

Odjeća za zaštitu od topline i plamena mora zadovoljavati slijedeće norme:

HRN EN ISO 14116:2008 „*Zaštitna odjeća – zaštita od topline i plamena: Materijali, kombinacije materijala i odjeća ograničena širenja plamena*“

HRN EN ISO 11612:2009 „*Zaštitna odjeća – zaštita od topline i plamena. Odjeća koja je namijenjena za zaštitu od topline i plamena treba potpuno prekrivati tijelo, vrat, noge i ruke radnika*“.

Ove hrvatske norme preuzete su od europskih normi EN14116 – „*Zaštita od topline i plamena“ i EN11612 – „Zaštita za radnike koji su izloženi toplini*“. Općenita svojstva toplinske otpornosti odjeće definirana su normom HRN EN ISO 14116 za ograničeno širenje plamena u uvjetima gdje nema značajne toplinske opasnosti pri kratkim kontaktima s malim izvorom paljenja. Norma definira zahtjeve za materijalom, zahtjeve za dizajnom i označavanje. Kod većih zahtjeva zaštite kada odjeća podliježe većim izvorima topline zaštitna odjeća zaštitna odjeća mora biti izrađena u skladu sa normom HRN EN ISO 11612. Ova norma navodi zahtjeve za karakteristike materijala i odjeće za zaštitu od topline i plamena. Primjenjuju se na odjevne predmete proizvedene od mekanih materijala, dizajniranih za zaštitu ljudskog tijela (osim šaka) od vrućine i/ili plamena [11].

Otpornost odjeće mora ispuniti zahtjeve u skladu s pojavnim oblicima topline definirane normom:

- konvekcijska toplina,
- radijacijska toplina,
- prskanje rastaljenog aluminija,
- prskanje rastaljenog željeza i
- toplina dodira.

Zahtjevi toplinske zaštitne odjeće:

- visoka toplinska izolacija,
- otpornost na povišene temperature,
- otpornost na zapaljenje i gorenje pri kontaktu s plamenom i
- otpornost na taljenje i kapanje.

Zahtjevi za dizajn:

- odjeća se izrađuje kao jednodjelna (kombinezon) ili dvodjelna (jakna i hlače),
- kod dvodjelnog odijela, preklop jakne i hlača ne smije biti manji od 20 cm u svakom očekivanom položaju radnika,
- vanjski džepovi moraju biti izrađeni od vodootpornog materijala, poklopci moraju biti najmanje 20 mm širi od džepova,
- otvori za oblačenje moraju na vanjskoj strani odjeće imati zaštitni preklop,
- najveća udaljenost između dugmadi smije biti 150 mm,
- otvor za vrat mora imati mogućnost zatvaranja i
- nogavice ne smiju imati istaknute vanjske manžete.

Materijali koji se koriste za izradu odjeće za zaštitu od topline su:

- prirodni, vatrootporni tretirani materijali (Proban, Pyrovatex),
- umjetni, inherentno vatrootporni materijali (Nomex, Kermel, Kevlar) i
- kombinacija prirodnih i umjetnih materijala [11].

Inherentno vatrootporni materijali su materijali sintetičkog porijekla čije su osobine definirane kemijskim sastavom, a čija se osnovna svojstva zadržavaju kroz čitav predviđeni vijek trajanja i s vremenom se neće smanjivati. Čvrstoća i otpornost na abraziju je posebno naglašena kod inherentno vatrootpornih materijala u odnosu na prirodne materijale. Miješanje inherentno otpornih vlakana sa vatrootpornim osigurava istodobno postizanje zaštitne osobine sintetičkih vlakana i udobnost prirodnih vlakana.

Zahtjevi na označavanje također su bitni, posebice zato što oznake ili druge detalje nije poželjno pričvršćivati na odjeću koja štiti od topline i plamena. Koriste se isključivo elementi načinjeni od isključivo nezapaljivih materijala.

Odjeća se označava piktogramom pored kojeg se navode broj i godina norme kao i razina relevantnih svojstava utvrđenih testiranjem, pri čemu odjeća mora zadovoljavati općenita svojstva razine A (ograničeno širenje plamena) plus otpornost na najmanje jedan oblik topline (npr. B – otpornost na konvekcijsku toplinu), tablica 2 [11].

Tablica 2. Prikaz razina svojstava i otpornosti na različite vrste topline [11]

A	Ograničeno širenje plamena
B	Konvekcijska toplina
C	Radijacijska toplina
D	Prskanje rastaljenim aluminijem
E	Prskanje rastaljenim željezom
F	Toplina dodira

3. ZAŠTITA PRI ZAVARIVANJU I SRODNIM POSTUPCIMA

Odjeća namijenjena za rad pri izvođenju postupaka zavarivanja određena je normom HRN EN ISO 11611:2008 „*Zaštitna odjeća za uporabu kod zavarivanja i srodnih procesa*“, a preuzeta je od europske norme EN11611 „*Zaštita od zavarivanja i sličnih tehnika*“. Ova norma određuje zahtjeve karakteristika zaštitne odjeće namjenjene radnicima koji se bave varenjem i sličnim tehnikama, a koji se susreću sa sličnim rizicima. Ovaj tip zaštitne odjeće štiti od sitnih projekcija rastopljenog metala, od kratkotrajnog kontakta s otvorenim plamenom kao i od ultraljubičastog zračenja. Namijenjen je nošenju na sobnoj temperaturi, u neprekidnom trajanju od 8 sati dnevno. Zaštitna odjeća predviđena za postupke zavarivanja vrlo je slična odjeći za zaštitu od topline i plamena pa su i zahtjevi na dizajn gotovo identični. Vanjska površina odjeće mora biti glatka i potpuno zatvorena tako da vruće čestice ne dođu u kontakt s kožom. Također, pruža zaštitu od topline kao i zaštitna odjeća za toplinu i plamen, samo dodatno štiti i od električnog udara uzrokovanog kratkotrajnim slučajnim kontaktom s električnim vodičima pod naponom od približno 100 V istosmjerne struje. Ova vrsta zaštitne odjeće označava se piktogramom s oznakom „klasa 1“ ili „klasa 2“ i brojem norme [11].

4. ZAŠTITA OD STATIČKOG ELEKTRICITETA

Statički elektricitet kod odjeće u nošenju stvara osjećaj neudobnosti i neugode. U eksplozivnoj atmosferi može predstavljati opasnost za zdravlje i život. Stoga je nužno koristiti antistatička zaštitna odijela koja imaju mogućnost provođenja statičkog elektriciteta. Odjeća za zaštitu od statičkog elektriciteta mora zadovoljavati zahtjeve norme HRN EN 1149-5:2008 „*Zaštitna odjeća – elektrostatična svojstva – 5. dio: Zahtjevi za svojstva materijala i dizajn*“. Hrvatska norma preuzeta je iz europske norme EN 1149-5 „*Zaštitna odjeća s raspršivanjem elektrostatičkog naboja*“. Elektrostatska otpornost odjeće je nužna kada radnici rade u prostoru gdje iskra može uzrokovati eksploziju ili požar (npr. benzinske stanice, mlinovi

brašna, itd.). Odjeća mora biti izrađena od materijala od antistatičkih vlakana koja su u procesu izrade antistatički obrađena.

Norma definira zahtjeve za svojstvima:

- materijala,
- dizajna i
- označavanja.

Zaštitna odjeća koja ispunjava antistatička svojstva mora biti u skladu s ostatkom zaštitne opreme (čarape, cipele) jer zemlja provodi elektricitet i cipele su glavna poveznica pri provođenju elektriciteta ukoliko ne postoji izravno uzemljenje preko terminala. U radnim sredinama gdje je uzemljenje preko zemlje nepraktično, a atmosfera u radnom okolišu dopušta, moguće je koristiti zaštitnu odjeću koja ima mogućnost pražnjenja statičkog elektriciteta u zrak. Modernija antistatička zaštita postiže se vlaknima s vodljivom jezgrom, obično izrađenima od poliestera ili poliamida s vodljivom jezgrom od ugljika ili metala. Korištenjem ovih vlakana, tkanina stječe sposobnost apsorpcije električnog naboja mehanizmom nazvanim indukcija, te transporta naboja u atmosferu [11].

5. ZAŠTITA OD KIŠE I HLADNOĆE

Odjeća za zaštitu od nepovoljnih utjecaja štiti tijelo korisnika od kiše, snijega, vlažnog tla, vjetra, magle, hladnoće i sl. Ovakva vrsta zaštitne odjeće može se sastojati od više slojeva. Norma HRN EN 343, preuzeta je iz europske norme EN 343, a specificira zahtjeve za odjeću za zaštitu od kiše i ispitne metode za materijale i šavove.

Zahtjevi odjeće za zaštitu od kiše (vjetra):

- vodonepropusnost i
- otpornost na prolaz vodene pare (sposobnost propuštanja tjelesne vlage, odjeća koja diše).

Odjevni predmeti koji služe za zaštitu od pothlađivanja tijela koriste se za zaštitu od lokalnog hlađenja tijela pri umjereno niskim temperaturama do -5 °C. Takva vrsta odjevnih predmeta koristi se kao dodatak osobnoj zaštitnoj odjeći u hladnim radnim uvjetima. Razina zaštite koju ova odjeća može pružiti ovisi o aktivnostima radnika, ostaloj odjeći na tijelu i faktorima okoliša. Norma HRN EN 14058, preuzeta je iz europske norme EN14058 „*Odjeća za zaštitu od umjerene hladnoće*“, a definira zahtjeve i ispitne metode za karakteristike odjevnih predmeta kao što su prsluci, jakne, hlače, koji služe za zaštitu od pothlađivanja tijela.

Definiran je osnovni i jedini zahtjev:

- toplinska otpornost,

te dodatni zahtjevi koji su neobavezni, a određuju se po kriterijima norme HRN EN 342 „*Odjeća za zaštitu od hladnoće*“:

- propusnost zraka/otpornost i
- propuštanje vlage.

Zaštitna odjeća za zaštitu od hladnoće štiti tijelo od hladnog okruženja kojeg karakterizira kombinacija vjetra i vlage pri temperaturi ispod -5℃. Odjeća se može izraditi kao jednodjelni kombinezon koji pokriva cijelo tijelo ili u kompletu jakna i hlače kao dvodjelno odijelo.

Norma HRN EN 342, preuzeta iz europske norme EN342 „*Odjeća za zaštitu od hladnoće*“, specificira zahtjeve i metode ispitivanja odjevnih predmeta za zaštitu tijela u hladnim okruženjima.

Zahtjevi odjeće za zaštitu od hlanoće uključuju:

- toplinsku izolaciju,
- propusnost zraka/otpornost i
- sposobnost propuštanja vlage.

Kod dugotrajnog izlaganja hladnoći treba izbjegavati pojavu znojenja korisnika, budući da će apsorbirana vlaga postepeno smanjivati izolacijska svojstva odjeće. Važno je odbrati prikladnu vrstu odjeće ovisno o radnim uvjetima koja će biti u mogućnosti eliminirati akumuliranu vlagu i toplinu unutar odjeće pomoću podesivih otvora i otkopčavanja umjesto pasivnom difuzijom kroz slojeve odjeće [11].

6. ZAŠTITA OD KEMIJSKIH ŠTETNOSTI I OPASNOSTI

Odjeća koja se koristi za zaštitu od kemijskih opasnosti proizvodi se u obliku zaštitnih odijela protiv štetnih kemikalija u plinovitom, tekućem i čvrstom stanju. Ovisno o vrsti namjene i okoline u kojoj se primjenjuje odjeća za zaštitu od kemijskih opasnosti mora biti izrađena od visokokvalitetnih materijala koji će radniku osigurati potpuno sigurni rad. Za izradu odijela upotrebljavaju se materijali kao što su poliamidi, butili, vitoni, poliesteri i drugi materijali koji se odlikuju velikom otpornošću na djelovanje kemikalija kao i mogućih popratnih reakcija (npr. otpornost na vatru).

S obzirom na široki raspon kemijskih opasnosti i raznolikost njihovog utjecaja na život i zdravlje radnika, zaštitna odjeća s obzirom na kemijske opasnosti dijeli se na tri razine

zaštite kako je definirano direktivom o osobnoj zaštitnoj opremi – PPE (89/686/CEE), gdje su definirane kategorije s obzirom na razinu ugroze, tablica 3 [11].

Tablica 3. Razine zaštite od ugroza [11]

Razina 1	Štiti od kontaminacije čvrstih materijala
Razina 2	Štiti od kontaminacije čvrstih i djelomično tekućih tvari
Razina 3	Štiti od kontaminacije čvrstih, tekućih i plinovitih tvari

Slijedeće hrvatske norme preuzete su od europskih normi:

- HRN EN 14605:2010 Odjeća za zaštitu od tekućih kemikalija – Zahtjevi za svojstva odjeće sa spojevima nepropusnim za tekućinu ili raspršenu tekućinu, uključujući i elemente koji štite samo dijelove tijela.
- HRN EN ISO 13982-1:2005 Odjeća za zaštitu od čvrstih čestičnih kemikalija – lebdećih čvrstih čestica
- HRN EN ISO 13982-1:2005/A1:2011 Odjeća za zaštitu od čvrstih čestica, 1. dio – Zahtjevi za svojstva odjeće za zaštitu od kemikalija koja štiti cijelo tijelo od lebdećih čvrstih čestica.
- HRN EN 13034:2010 Zaštitna odjeća koja štiti od tekućih kemikalija – Zahtjevi za izvedbu zaštitne odjeće koja ograničenom učinkovitošću štiti od tekućih kemikalija

Kemijska zaštitna odjeća prema trajnosti uporabe dijeli se na:

- trajnu uporabu,
- ograničenu uporabu i
- jednokratnu uporabu.

Tijekom razdoblja korištenja zaštitna odjeća mora osigurati nepropusnost:

- materijala,
- šavova i
- preklopnih mjesta s drugom osobnom zaštitnom opremom.

Kemijska zaštitna odijela testiraju se na sljedeće minimalne zahtjeve:

- otpornost na abraziju,
- otpornost na pucanje pri savijanju,
- otpornost na visoke i niske temperature,

- otpornosti na trganje,
- vlačna čvrstoća,
- otpornost na probijanje,
- otpornost na permeaciju za tekućine,
- otpornost na zapaljenje i
- otpornost na plamen [11].

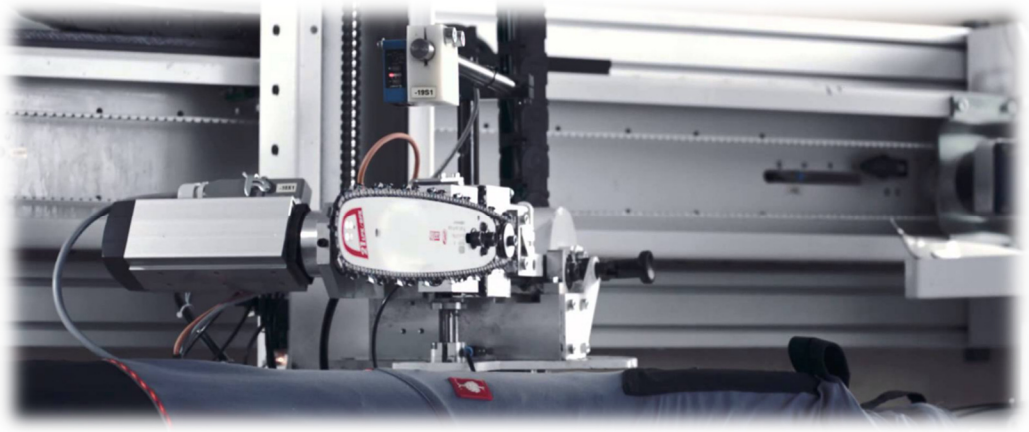
2.4.2. STANDARDIZACIJA I METODE ISPITIVANJA

Standardizacija je proces s osnovnim ciljem uklanjanja raznolikosti proizvoda koji su predviđeni za istu svrhu, a odvija se na način da se proizvodi usklađuju sa zahtjevima propisanim u normama. Postoje različite metode ispitivanja i testiranja koje se provode kako bi se utvrdila valjanost i usklađenost proizvoda sa pravilima normi, a ona ovise o vrsti proizvoda i njihovoj namijeni. U nastavku poglavlja obrađene su neke od vrsta metoda za ispitivanje sukladnosti proizvoda sa zahtjevima normi [12].

2.4.2.1. ZAŠTITNA ODJEĆA ZA RUKOVANJE MOTORNOM PILOM

Radnici na ovom području djelatnosti izloženi su raznim opasnostima kao što su rane, posjekotine, ubodi, što može dovesti do trajnih posljedica. HRN EN 381-5:2003 „*Zaštitna odjeća za radnike koji rade s ručnom lančanom pilom*“, standard je koji vrijedi u Hrvatskoj, a ispitivanja i metode u sklopu te norme izvode se na uređaju za ispitivanje otpornosti pri rezanju lančanom pilom.

Uređaj je usklađen sa standardom EN 381-5, a prikazan je na slici 24. Sadrži zaslon koji prikazuje brzinu okretaja, digitalni sat za mjerenje vremena slobodnog zaustavljanja pile, sustav za pozicioniranje motorne pile, sigurnosni štitinik za najnižu poziciju pile, zaštitni poklopac prostora ispitivanja i sposobnost da prilagodi ispitnu brzinu od 0 do 32 m/s. Za vrijeme ispitivanja kontrolira se vrijednost kinetičke energije pile i brzina lanca na uređaju te se lanac usmjerava prema ispitnom uzorku. Rezultati ispitivanja provjeravaju se na način da se utvrdi je li uzorak prerezan [12].

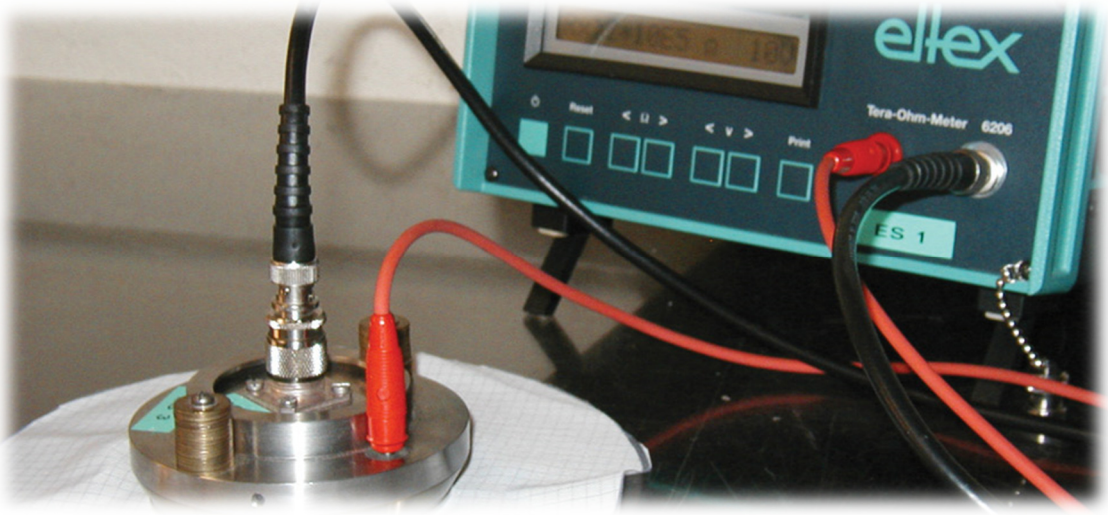


Slika 24. Prikaz uređaja za ispitivanje otpornosti pri rezanju lančanom pilom [17]

Ova vrsta ispitivanja ispravnosti zaštitne odjeće važna je u agrikulturi za radnike koji rade šumarske poslove, koji se ubrajaju i dio su poljoprivrede.

2.4.2.2. ODJEĆA ZA ZAŠTITU OD ELEKTRICITETA

Odjeća prema normi HRN EN 1149-5:2008 „*Zaštitna odjeća – elektrostatična svojstva – 5. dio: Zahtjevi za svojstva materijala i dizajn*“, izlaže se testiranju prema EN 1149-1. Ispitivanje prema navedenom standardu izvodi se na uređaju prikazanom na slici 25. Uređaj sadrži ispitni instrument za mjerenje električnog otpora (Ohmmetra) raspona od 10^5 Ω do 10^{14} Ω. Prilikom ispitivanja na Ohmmetru prvo je izabran program za ispitivanje površinskog otpora EN 1149-1 ili vertikalnog otpora EN 1149-2. Ispitivani uzorak postavljen je između elektroda te na njega djeluje napon od 100 V. Nakon 15 s očitava se vrijednost otpora sa Ohmmetra [12].



Slika 25. Prikaz uređaja za ispitivanje elektrostatičnih svojstava [18]

2.4.2.3. ZAŠTITNE RUKAVICE

Prema europskoj normi EN 420, određeni su zahtjevi na veličine rukavica, određivanje pH vrijednosti, ispitivanje vrijednosti kroma VI, označavanje, uputstva za upotrebu i održavanje. Prema tim zahtjevima izvode se i metode ispitivanja zaštitnih rukavica.

Ispravna veličina rukavice omogućuje korisniku udobnost, dobar osjet i sigurnost pri radu. U tablici 4 su prikazane veličine rukavica sukladno normi EN420 [12].

Tablica 4. Prikaz veličina rukavica [12]

Veličina rukavice	Dimenzije dlana [mm]	
	Opseg dlana	Dužina
6	152	160
7	178	171
8	203	182
9	229	192
10	254	204
11	279	215

Normom EN 420, postavljeni su zahtjevi na određivanje pH vrijednosti kože i tekstila na rukavicama. Vrijednost pH treba biti veća od 3,5 a manja od 9,5. Testni uzorci uzimaju se sa dlana rukavice te ukoliko na njoj ima i drugih tekstilnih materijala na područjima osim dlana, potrebno je i njih testirati. Uzorci se natapaju u prethodno pripremljenoj vodi, vade se mehaničkim potresanjem te se zatim pHmetrom određuje pH vrijednost uzorka, slika 26, [12].



Slika 26. Prikaz ispitne metode određivanja pH vrijednosti materijala od kojih su izrađene zaštitne rukavice [19]

Potrebno je testirati svaku vrstu uzorka kože zaštitnih rukavica, da bi se utvrdila vrijednost količine kroma VI, koja treba biti ispod vrijednosti 3 mg/kg kroma VI, slika 27. Ispitivanje se provodi na dva uzorka iste vrste kože, a potrebno ih je uzeti iz različitih rukavica. Krom VI oksidira i proizvede crveno/ljubičastu boju, što se može mjeriti UV spektrometrom. Ovo testiranje se provodi zbog alergija koje izaziva prisutnost kroma u koži rukavica.



Slika 27. Prikaz ispitivanja prisutnosti kroma VI u materijalu zaštitnih rukavica [20]

Ove vrste ispitivanja nužne su iz razloga što poljoprivredni radnici obavezno u svakom trenutku svoga rada moraju na rukama imati zaštitu u obliku rukavica, posebice kad se radi o rukovanju s pesticidima, rad u vlažnom okruženju i sl.

U sklopu norme EN 420, provodi se i ispitivanje presijecanja zaštitnih rukavica, a izvodi se na uređaju, slika 28, koji se sastoji od upravljačke jedinice s alfanumeričkim LCD zaslonom, ispitnog postolja za uzorak, kružnog noža za rezanje uzorka, držača mehanizma s kružnim nožem, držača ispitnog uzorka i držača referentne tkanine. Ispitivanje se izvodi na način da kružni nož reže ispitni uzorak, a rezultati se prikazuju u obliku indeksa otpornosti ispitnog uzorka na rezanje oštricom, tablica 5. Rezultati su podijeljeni u 5 razina i svaka sadrži određeni indeks koji predstavlja vrijednost otpornosti na rezanje [12].



Slika 28. Prikaz uređaja za ispitivanje presijecanja zaštitnih rukavica [12]

Tablica 5. Prikaz indeksa otpornosti u 5 razina [12]

Ispitivanje	Razina 1	Razina 2	Razina 3	Razina 4	Razina 5
Otpornost na rezanje oštricom	1,2	2,5	5,0	10,0	20

2.4.2.4. ZAŠTITNA OBUĆA

Prema standardu EN ISO 20344 izvodi se ispitivanje otpornosti na savijanje gumenog gazišta zaštitnih cipela. Ispitivanje se provodi na uređaju, slika 29, koji se sastoji od metalnog postolja i okvira s 12 hvataljki širine 25 mm. Hvataljke se mogu podesiti prema ispitnom uzorku. Kad se uzorak stavlja između hvataljki one su maksimalno razmaknute, a zatim pri pozicioniranju uzorka hvataljke ga obuhvaćaju s obje strane. Zatim se ispitni uzorak izlaže savijanju u više ciklusa. Nakon odrađenog potrebnog broja ciklusa ispitivanja, na uzorku se provjeravaju rezultati: pojava rupica, pukotina ili trajnog oštećenja gazišta zaštitne cipele.



Slika 29. Prikaz uređaja za ispitivanje otpornosti na savijanje zaštitnih cipela [21]

Ovo ispitivanje korisno je za područje agrikulture iz razloga što radnik u bilo kojem segmentu ove djelatnosti izvodi puno različitih vrsta pokreta (klečanje, saginjanje, hodanje), koji zahtijevaju visoku kvalitetu zaštitnih cipela i njihovu dugotrajnost [12].

3. EKSPERIMENTALNI DIO

U ovom poglavlju prikazana je skica i opis modela ženskih zaštitnih hlača i jakne koje se koriste kao zaštitna odjeća u agrikulturi. U okviru eksperimentalnog dijela ovog diplomskog rada na temelju prikazane skice modela i opisa napravljena je temeljna konstrukcija i modeliranje krojnih dijelova zaštitnih hlača i jakne koje je prikazano u poglavlju rezultati. U okviru eksperimentalnog rada napravljen je i primjerak radnog naloga za žensku zaštitnu jaknu i hlače koji je sastavni dio prateće tehničke dokumentacije. Nadalje je u okviru eksperimentalnog rada izrađen plan tehnoloških operacija procesa krojenja, šivanja i dorade za žensku zaštitnu jaknu i hlače. Prema popisu tehnoloških operacija, izrađena je rekapitulacija vremena izrade za svaki od tehnoloških procesa (krojenje, šivanje i dorada), izračunati su podaci za izradu plana tehnoloških procesa. Za izradu zaštitnog odijela korištena je tkanina sirovinskog sastava 65% poliestersko vlakno i 35% pamučno vlakno.

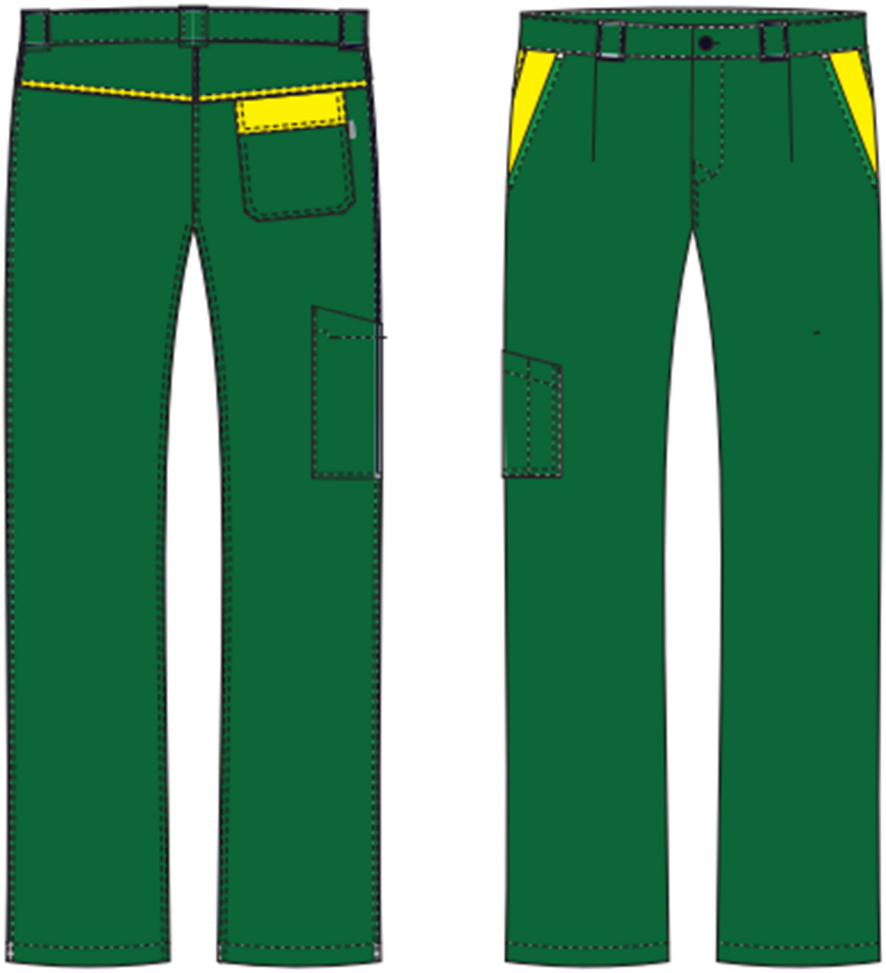


Slika 30. Prikaz modela ženske zaštitne jakne

OPIS MODELA:

Na slici 30, nalazi se prikazan model ženske zaštitne jakne. Model na sebi ima dva gornja džepa, od kojih je na jedan našiven i to je džep za mobitel, a kopča se pomoću zatvarača preko kojeg se nalazi letvica. Drugi džep je vanjski s preklopom, a zatvara se uz pomoć čičak trake. Jakna sadrži i dva donja urezana džepa s našivenim paspulima. Rukavi su izrađeni iz dva dijela, te imaju našivene tzv. francuske orukvice (orukvica koja je konstruirana i krojena u dvostruko većoj širini od konačne). Pojasnica i ovratnik izrađeni su po istom principu kao i orukvice, a pojasnica sadrži dva našivena držača koja služe za moguće sužavanje po želji. Ovratnik je izrađen iz jednog dijela. Jakna se sa stražnje strane sastoji od oplećnice i donjeg dijela leđa te dva uzdužna nabora. Prednji dio, kao i stražnji, iskrojen je iz dva dijela. Jakna

se zatvara/kopča pomoću zatvarača, a kopčanje je prekriveno letvicom na kojoj se dodatno nalazi metalni pritisni gumb za kopčanje.



Slika 31. Prikaz modela ženskih zaštitnih hlača

OPIS MODELA:

Na slici 31, nalazi se prikazan model ženskih zaštitnih hlača. Hlače se sastoje od pojasnice, na kojoj se nalazi 6 držača remena te jedan gumb za kopčanje. S prednje strane nalazi se zatvarač prekriven letvicom. Hlače sadrže dva kosa ušivena džepa s paspulima, te dva nabora za sužavanje. Na desnoj nogavici hlača nalazi se našiven vanjski džep bez poklopca na koji je našiven džep za mobitel s preklopom i čičak trakom. Na stražnjem desnom dijelu, koji se sastoji od dva dijela, nalazi se vanjski džep s poklopcem koji se zatvara čičak trakom.

4. REZULTATI

U ovom poglavlju prikazani su rezultati provedenih eksperimentalnih istraživanja u okviru diplomskog rada. Prema prikazanoj skici modela ženske zaštitne jakne i hlača, te opisu modela, napravljena je temeljna konstrukcija, modeliranje i dodani su šavni dodatci na krojne dijelove.

Za konstrukciju temeljnog kroja ženske jakne izračunate su i prikazane sljedeće mjere [16]:

Oznaka veličine 38

- Glavne tjelesne mjere

Tv (tjelesna visina) **= 169 cm**

Og (opseg grudi) **= 92 cm**

Os (opseg struka) **= 71 cm**

Ob (opseg bokova) **= 101 cm**

• Konstrukcijske mjere	Dodatak	
Do (dubina orukavlja) = 1/10 Og + 10,5	+ 2,5 do 3,5 cm	**= 23,2 cm**
Dl (duljina leđa) = 1/4 Tv – 1 cm		**= 41,25 cm**
Db (dubina bokova) = 3/8 Tv		**= 63,37 cm**
Švi (širina vratnog izreza) = 1/20 Og + 2 cm		**= 6,6 cm**
Vp (visina prednjice) = Dl + 1/20 Og – 0,5 cm		**= 45,35 cm**
Šl (širina leđa) = 1/8 Og + 5,5 cm	+ 1 do 1,5 cm	**= 18,5 cm**
Šo (širina orukavlja) = 1/8 Og – 1,5 cm	+ 3 do 4 cm	**= 17,0 cm**
Šg (širina grudi) = 1/4 Og – 4 cm	+ 1,5 do 2 cm	**= 21,0 cm**
Šs (širina struka) = 1/4 Os		**= 17,5 cm**

- Mjere za konstrukciju dvodjelnog rukava

Vri (visina rukavnog izreza) = izmjereno na kroju **= 44,0 cm**

Oor (opseg orukavlja) = izmjereno na kroju **= 53,5 cm**

Dr (duljina rukava) = 3/8 Tv – 3 cm **= 60,38 cm**

Vro (visina rukavne okrugline) = 1/2 Vri – (2/10 Šo + 0,5 do 1,5 cm) **= 17,0 cm**

Kšr (kosa širina rukava) = 1/2 Oor – 0,5 do 1 cm **= 25,75 cm**

Odr (opseg duljine rukava) **= 27 cm**

Za konstrukciju temeljnog kroja ženskih hlača izračunate su i prikazane sljedeće mjere:

Oznaka veličina 38

- Glavne tjelesne mjere

Tv (tjelesna visina) **= 169 cm**

Os (opseg struka) **= 71 cm**

Ob (opseg bokova) **= 101 cm**

- Konstrukcijske mjere

Dh (duljina hlača) = 5/8 Tv **=105,62 cm**

Ds (dubina sjedala) = 1/4 Ob + 1 cm **= 26,25 cm**

Dk (duljina koraka) = Dh – Ds **= 79,37 cm**

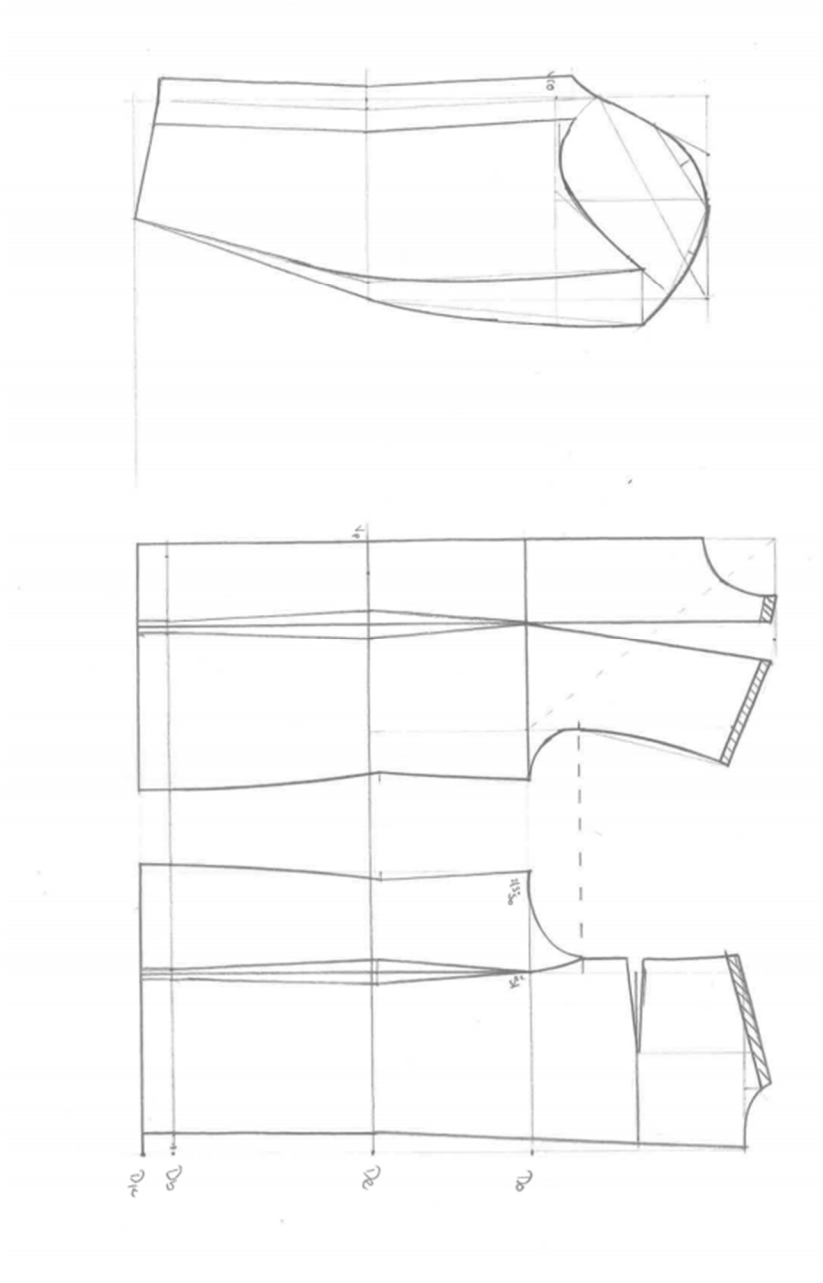
Pšh (prednja širina hlača) = 1/4 Ob – 0 do 1 cm **= 24,25 cm**

Sšh (stražnja širina hlača) = 1/4 Ob + 1 do 2 cm **= 27,25 cm**

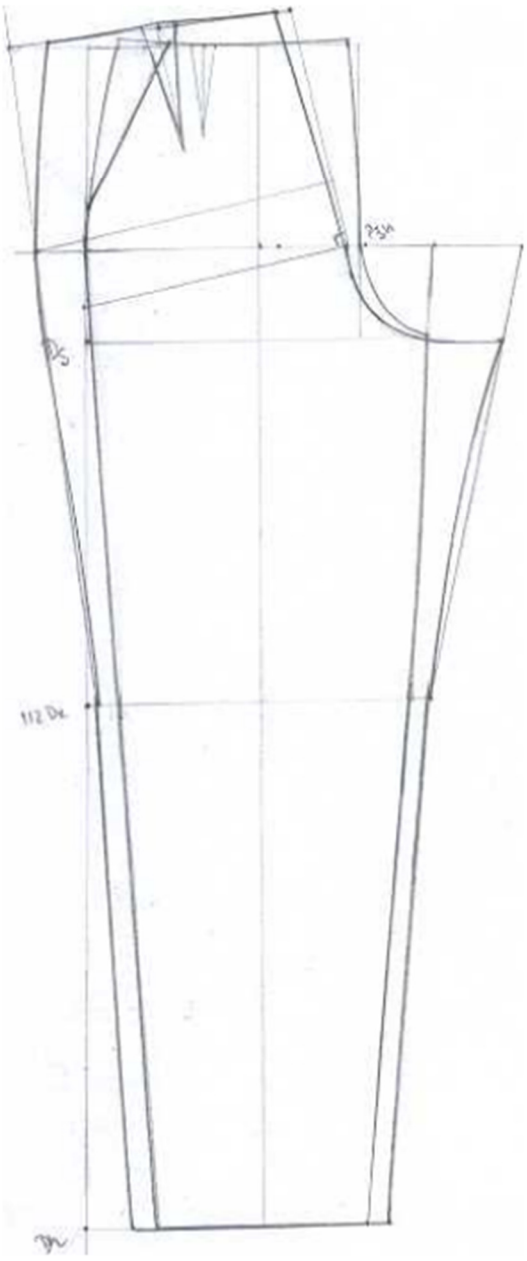
On (opseg nogavice) **= 41,0 cm**

4.1. TEMELJNA KONSTRUKCIJA, MODELIRANJE I ŠAVNI DODACI ŽENSKE ZAŠTITNE JAKNE I HLAČA

Prema odabranom modelu ženske zaštitne jakne i hlača, napravljena je temeljna konstrukcija ženske jakne, slika 32, a zatim ženskih hlača, slika 33, izrađenoj prema konstrukcijskim mjerama priloženim u prethodnom dijelu poglavlja. Temeljni kroj odjevnog predmeta osnova je za izradu kroja modela [16].

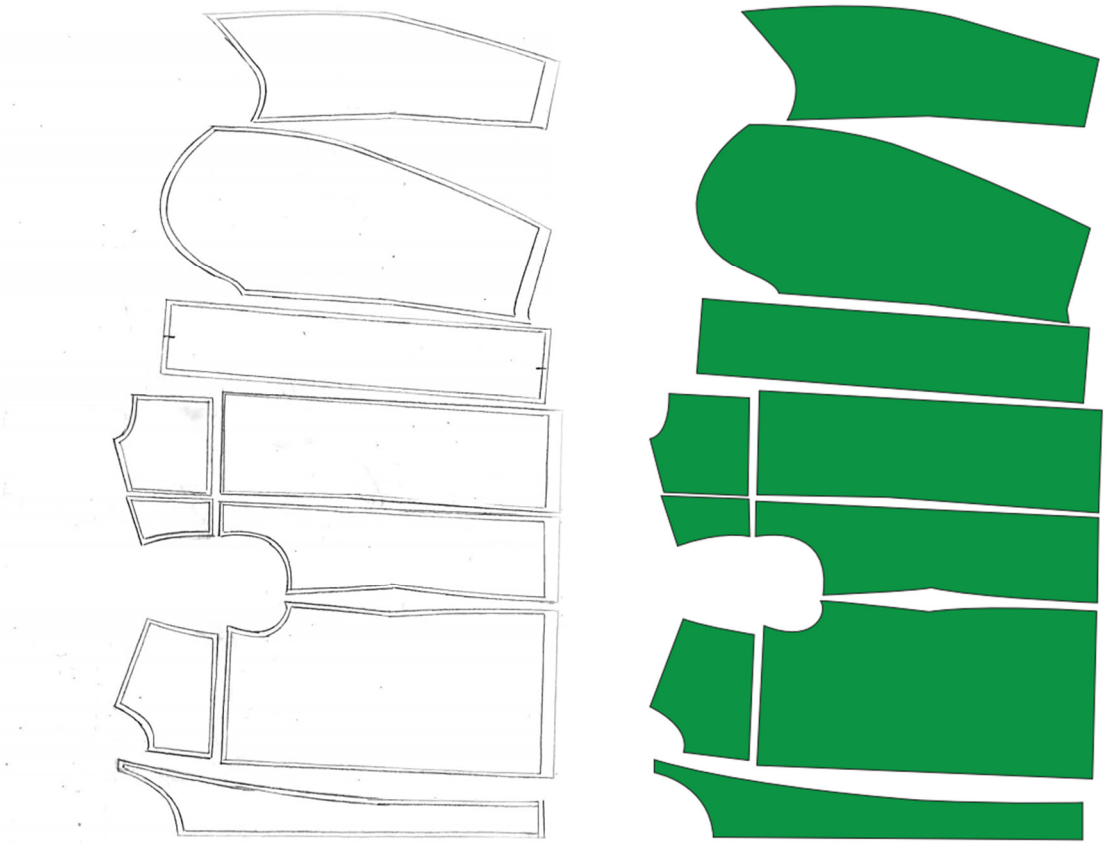


Slika 32. Prikaz temljne konstrukcije ženske zaštitne jakne

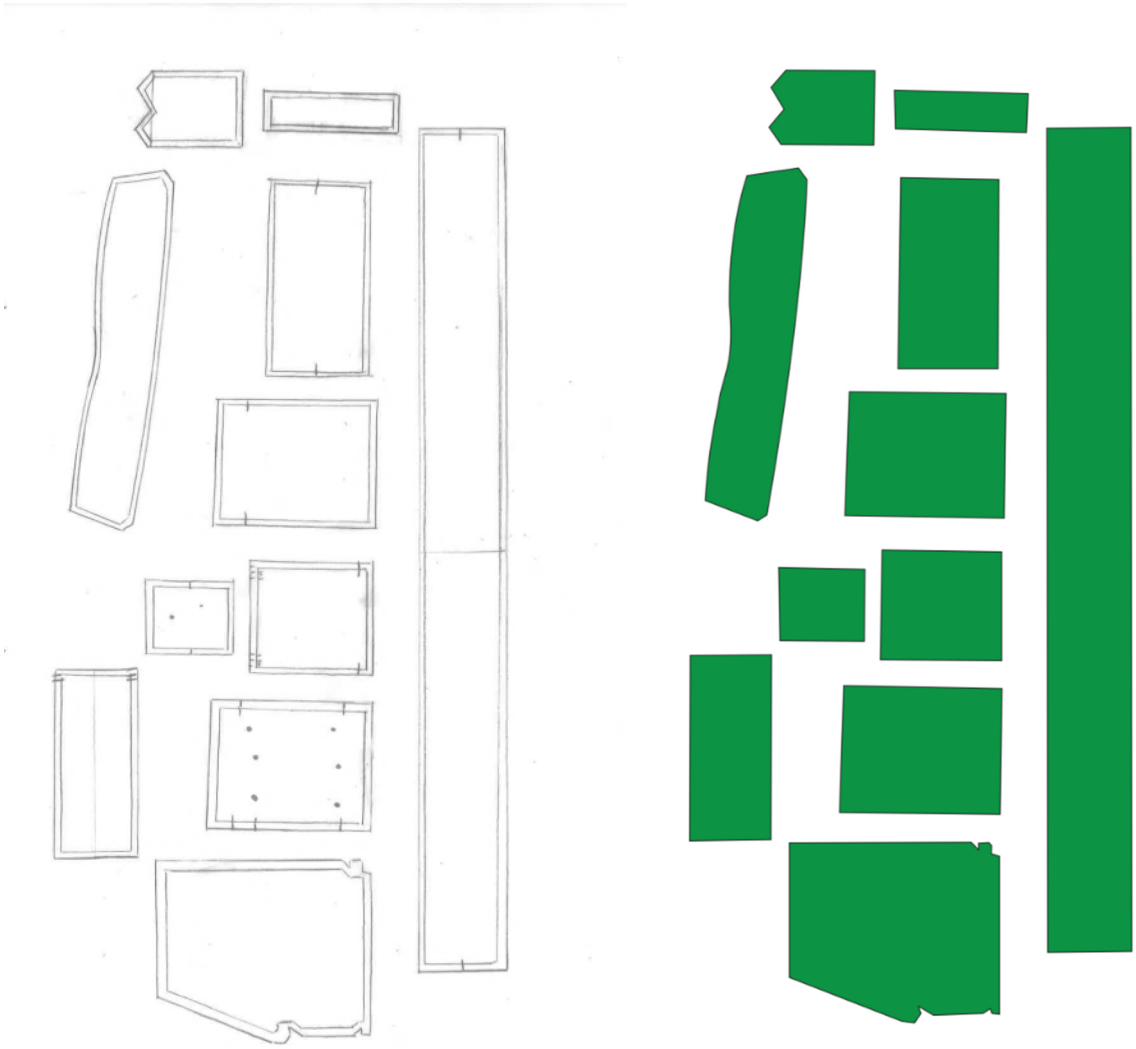


Slika 33. Prikaz temeljne konstrukcije ženskih zaštitnih hlača

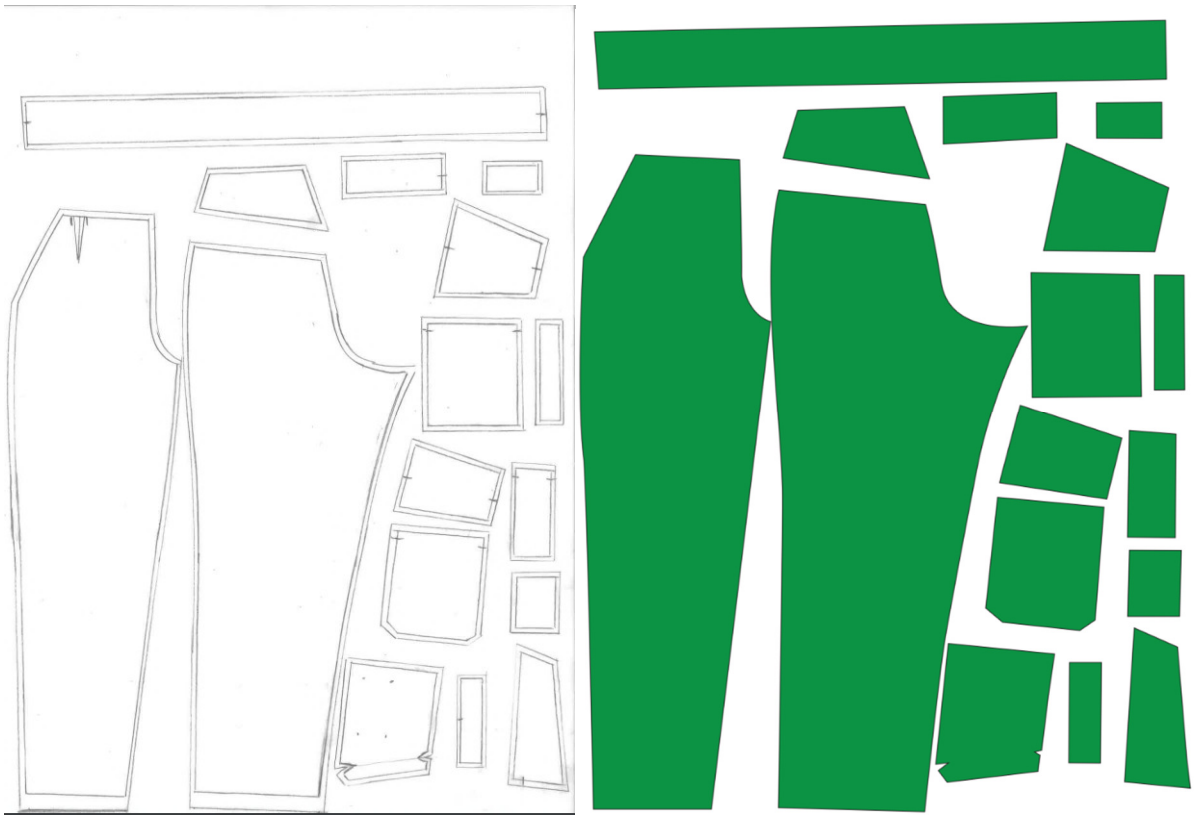
Nakon izrade temeljnog kroja slijedi modeliranje, čime se racionalizira konstrukcija temeljnog kroja. Modeliranje podrazumijeva postupak premiještanja ušitaka i šavova, određivanje novih, dodavanje nabora i raznih dodataka. Poznavanje postupaka modeliranja podrazumijeva prilagođavanje kroju modela za koji je taj kroj namijenjen te prepravljanju i ispravljanju nastalih grešaka. Prepravljeni temeljni kroj naziva se modeliranim krojem. Na slici 33 i 34, prikazani su modelirani krojni dijelovi ženske zaštitne jakne, dok je na slici 35 prikaz modeliranih krojnih dijelova ženskih zaštitnih hlača. Na modelirane krojne dijelove dodani su i šavni dodaci. Svi se šavovi dodaju u širini od 1 cm, a porub na duljini prednjeg i stražnjeg dijela 3 do 4 cm [16].



Slika 33. Prikaz modeliranih krojnih dijelova ženske zaštitne jakne sa šavnim dodacima (prednji i stražnji dio, podlistak, letvica za prekrivanje zatvarača)



Slika 34. Prikaz modeliranih krojnih dijelova ženske jakne sa šavnim dodacima (džepovi, džepovina, preklopi za džepove, nabori za džepove, pojasnica, ovratnik, držač za pojasnicu)



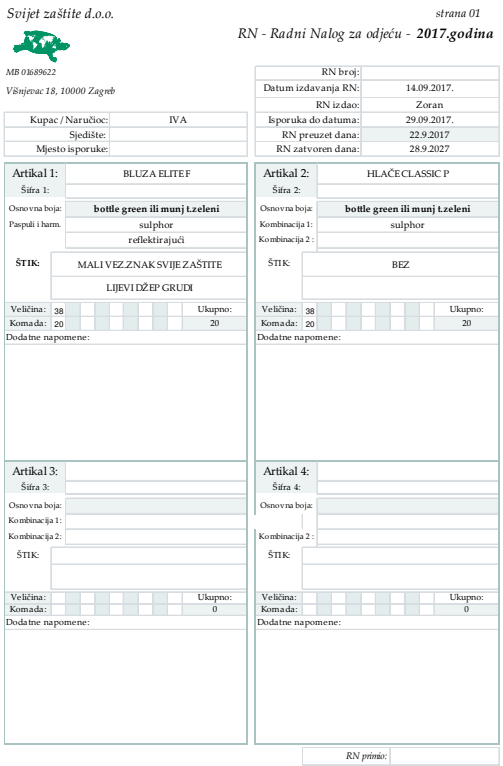
Slika 35. Prikaz modeliranih krojnih dijelova ženskih zaštitnih hlača sa šavnim dodacima (hlače, džepovi, poklopci za džepove, džepovina, letvica za prekrivanje zatvarača, pojasnica, držači remena)

4.2. IZRADA PLANA TEHNOLOŠKIH OPERACIJA ZA PROCES IZRADE ŽENSKOG ZAŠTITNOG ODIJELA

U ovom poglavlju prikazani su planovi tehnoloških operacija potrebnih za izradu zaštitne ženske jakne i hlača. Pri izradi odijela, bilježena je i opisana svaka operacija, redosljedom kojim se izvode u realnoj proizvodnji, te je snimano vrijeme potrebno da se izvede svaka od njih. Vremena unutar kojih su operacije izvedene ovise o načinu izvođenja tehnološke operacije, odnosno o korištenim strojevima i uređajima.

4.2.1. RADNI NALOG

Za potrebe izrade ženskog zaštitnog odijela, izrađen je primjer radnog naloga, kakav se nalazi u realnim procesima proizvodnje kao prateća tehnička dokumentacija. Pripremljena odgovarajuća tehnička dokumentacija koja će pratiti proizvodni proces je radni nalog i predstavlja rezultat planiranja proizvodnog procesa u tehnološkoj i operativnoj pripremi proizvodnje. Svrha radnog naloga je uvid u narudžbu kupca i specifikacije kao što su: vrsta odjevnog predmeta, boja, posebni zahtjevi kupca oko položaja džepova, paspula, kopčanja i sl. [14]. Također, radni nalog sadrži i datum izdavanja, broj naloga, datum isporuke, adresu isporuke (kupca), stavke radnog naloga (zatraženi radovi) i sve podatke potrebne za lakše poslovanje unutar poduzeća i uspješno dospjeće gotovog odjevnog predmeta korisniku [15].



Svijet zaštite d.o.o. — *strana 01*

RN - Radni Nalog za odjeću - ***2017.godina***

MB 01689622

Višnjevac 18, 10000 Zagreb

RN broj:	
Datum izdavanja RN:	14.09.2017.
RN izdao:	Zoran
Isporuka do datuma:	29.09.2017.
RN preuzet dana:	22.9.2017
RN zatvoren dana:	28.9.2027

Kupac / Naručioc:	IVA
Sjedište:	
Mjesto isporuke:	

Artikal 1:	BLUZA ELITE F
Šifra 1:	
Osnovna boja:	**bottle green ili munj t.zeleni**
Paspuli i harm.	sulphor
	reflektirajući
ŠTIK:	MALI VEZ.ZNAK SVIJE ZAŠTITE
	LIJEVI DŽEP GRUDI

Veličina:	38	Ukupno:
Komada:	20	20

Dodatne napomene:

Artikal 2:	HLAČE CLASSIC P
Šifra 2:	
Osnovna boja:	**bottle green ili munj t.zeleni**
Kombinacija 1:	sulphor
Kombinacija 2 :	
ŠTIK:	BEZ

Veličina:	38	Ukupno:
Komada:	20	20

Dodatne napomene:

Artikal 3:	
Šifra 3:	
Osnovna boja:	
Kombinacija 1:	
Kombinacija 2:	
ŠTIK:	

Veličina:	Ukupno:
Komada:	0

Dodatne napomene:

Artikal 4:	
Šifra 4:	
Osnovna boja:	
Kombinacija 2 :	
ŠTIK:	

Veličina:	Ukupno:
Komada:	0

Dodatne napomene:

RN primio:

Slika 36. Prikaz radnog naloga za izradu ženske jakne i hlača

4.2.2. PLAN TEHNOLOŠKIH OPERACIJA ZA IZRADU ŽENSKE ZAŠTITNE JAKNE

Plan tehnoloških operacija izrade ženske zaštitne jakne napravljen je prema odabranom modelu i prikazan je u tablicama 6, 7 i 8 za svaki tehnološki proces (krojenje, šivanje i dorada) zasebno.

Tablica 6. Plan tehnoloških operacija krojenja ženske zaštitne jakne

Oznaka teh. op.	Naziv tehnološke operacije	Sredstvo rada	Kategorija rada	Vrijeme izrade/min
1.	Polaganje osnovne tkanine	str		1,33
2.	Prijenos krojne slike na krojnu naslagu	srr		30,42
3.	Iskrojavanje tkanine strojem s kružnim nožem	skn		15,60
4.	Označavanje sastavnih točaka	srr		5,36
5.	Obilježavanje iskrojenih dijelova	srr		3,54
6.	Sastavljanje svježnjeva	srr		2,93

Tablica 7. Plan tehnoloških operacija šivanja ženske zaštitne jakne

Oznaka teh. op.	Naziv tehnološke operacije	Sredstvo rada	Kategorija rada	Vrijeme izrade/s
1.	Obamitanje stražnjeg dijela	sšs		13,48
2.	Šivanje podlistka na rub desnog prednjeg dijela	sšs1		16,60
3.	Izrada džepa za mobitel	ušs		90,02
4.	Našivanje zatvarača na džep i prošivanje otvora za zatvarač	ušs		390,77
5.	Našivanje džepa za mobitel na desni džep	ušs		46,09
6.	Našivanje paspula na lijevi i desni džep	ušs		8,78
7.	Izrada poklopca za džep	ušs		30,88
8.	Našivanje gornjeg džepa na donji na desnoj strani prednjeg dijela	ušs		8,94
9.	Našivanje desnih džepova na prednji dio	ušs		94,89
10.	Našivanje gornjeg džepa na donji dio na lijevoi strani prednjeg dijela	ušs		9,88
11.	Našivanje lijevih džepova na prednji dio	ušs		102,32
12.	Spajanje gornje desne i gornje lijeve prednjice sa donjim dijelom prednjice	ušs		18,70
13.	Prošivanje, okretanje i porubljivanje letvice za džep	ušs		43,04
14.	Prošivanje i okretanje ovratnika	ušs		37,24
15.	Prošivanje držača pojasnice	ušs		25,62
16.	Okretanje i prošivanje držača pojasnice			67,72
17.	Obamitanje gornjeg dijela prednjeg dijela	sšs		14,42
18.	Prošivanje ruba lijevog i desnog prednjeg dijela	sšs1		37,68
19.	Prošivanje rubova stražnjeg dijela	sšs1		28,49

20.	Izrada nabora na leđima na lijevoj i desnoj strani (oplećnica)	sšs1		78,58
21.	Izrada nabora na leđima na lijevoj i desnoj strani (donji dio leđa)	sšs1		144,31
22.	Šivanje ramenog šava	sšs		19,25
23.	Prošivanje ramenog šava i bočnog šava rukava	sšs1		42,59
24.	Ušivanje rukava u orukavlje	sšs		69,57
25.	Prošivanje orukavlja	sšs1		140,26
26.	Šivanje bočnog šava i šava rukava	sšs1		94,00
27.	Našivanje pojasnice	ušs		86,27
28.	Našivanje zatvarača na prednji dio	ušs		67,95
29.	Obamitanje pojasnice	sšs		23,09
30.	Prošivanje podlistka	ušs		77,27
31.	Prošivanje pojasnice i našivanje držača pojasnice	ušs		110,75
32.	Našivanje prednje letvice	ušs		37,40
33.	Obamitanje prednje letvice	sšs		18,21
34.	Prošivanje letvice	ušs		41,15
35.	Našivanje ovratnika, zatvaranje,umetanje etikete i prošivanje ovratnika	ušs		231,66
36.	Našivanje orukvica i prošivanje ruba orukvice	ušs		223,85
37.	Začvršćivanje svih šavova	sšs2		70,31
38.	Bilježenje kopčanja	srr		50,01
39.	Postavljanje metalnih kopči	upk		116,28
40.	Kontrola i čišćenje konca	srr		106,95

Tablica 8. Plan tehnoliških operacija dorade ženske zaštitne jakne

Oznaka teh. op.	**Naziv tehnološke operacije**	**Sredstvo rada**	**Kategorija rada**	**Vrijeme izrade/min**
1.	Glačanje prednjeg dijela	pzg		0,5788
2.	Glačanje stražnjeg dijela	pzg		0,4901
3.	Glačanje ovratnika	pzg		0,1034
4.	Glačanje rukava i orukvica	pzg		0,3065
5.	Slaganje i pakiranje	srr		0,7890

4.2.3. PLAN TEHNOLOŠKIH OPERACIJA ZA IZRADU ŽENSKIH ZAŠTITNIH HLAČA

Plan tehnoloških operacija izrade ženskih zaštitnih hlača napravljen je prema odabranom modelu i prikazan je u tablicama 9, 10 i 11 za svaki tehnološki proces (krojenje, šivanje i dorada) zasebno.

Tablica 9. Plan tehnoloških operacija krojenja hlača

Oznaka teh. op.	**Naziv tehnološke operacije**	**Sredstvo rada**	**Kategorija rada**	**Vrijeme izrade/min**
1.	Polaganje tkanine	str		1,33
2.	Prijenos krojne slike na krojnu naslagu	srr		20,35
3.	Iskrojavanje strojem s kružnim nožem	skn		10,67
4.	Označavanje sastavnih točaka	srr		4,55
5.	Obilježavanje iskrojenih dijelova	srr		2,32
6.	Sastavljanje svježnjeva	srr		1,96

Tablica 10. Plan tehnoloških operacija šivanja hlača

Oznaka teh. op.	**Naziv tehnološke operacije**	**Sredstvo rada**	**Kategorija rada**	**Vrijeme izrade/s**
1.	Našivanje paspula na prednje džepove i na stražnje nastavke	ušs		21,23
2.	Prošivanje rubova džepa	ušs		11,51
3.	Našivanje mekog čička na stražnji džep	ušs		16,55
4.	Našivanje oštrog čička na poklopac džepa	ušs		17,02
5.	Porubljivanje džepnog poklopca	ušs		4,01
6.	Porubljivanje stražnjeg i bočnog džepa	ušs		19,43
7.	Našivanje mekog čička na bočni džep			16,94
8.	Našivanje oštrog čička na poklopac bočnog džepa	ušs		26,04
9.	Izrada džepnih nabora	ušs		6,46
10.	Našivanje nabora na džep	ušs		18,96
11.	Prošivanje rubova nabora	ušs		28,10
12.	Spajanje džepa s poklopcem	ušs		21,70
13.	Porubljivanje džepa za mobitel	ušs		6,84
14.	Našivanje mekog čička na džep za mobitel	ušs		14,88
15.	Našivanje oštrog čička na poklopac džepa	ušs		22,84
16.	Izrada nabora za džep za mobitel	ušs		12,01
17.	Našivanje nabora za džep za mobitel	ušs		16,83
18.	Prošivanje rubova nabora	ušs		26,11
19.	Prošivanje poklopca za džep za mobitel	ušs		9,96
20.	Okretanje džepnog poklopca	srr		10,34
21.	Prošivanje rubova džepnog poklopca	ušs		11,94

22.	Našivanje džepa za mobitel na bočni džep	ušs		69,00
23.	Obamitanje desnog i lijevog prednjeg dijela	sšs		37,46
24.	Obamitanje zatvarača	sšs		6,60
25.	Obamitanje pojasnice	sšs		15,55
26.	Obamitanje držača remena	sšs		37,05
27.	Spajanje podlistka s džepovinom	ušs		7,68
28.	Prošivanje rubova podlistka	ušs		7,40
29.	Našivanje džepovine na prednji dio	ušs		10,12
30.	Prošivanje rubova džepa	ušs		8,90
31.	Začvršćivanje džepa i izrada nabora	ušs		17,42
32.	Našivanje zatvarača na prednji dio	ušs		124,02
33.	Zatvaranje džepne vrećice na lijevom i desnom prednjem dijelu	ušs		24,08
34.	Prošivanje rubova stražnjeg džepnog poklopca i poklopca bočnog džepa	sšs		27,63
35.	Našivanje džepa na stražnji dio i našivanje etikete	sšs		117,00
36.	Našivanje stražnjeg nastavka na lijevi i desni stražnji dio	ušs		29,80
37.	Obamitanje stražnjeg lijevog i desnog nastavka	sšs		11,91
38.	Prošivanje rubova stražnjeg lijevog i desnog nastavka	ušs		31,69
39.	Šivanje sjedalnog šava	sšs1		19,73
40.	Šivanje lijevog i desnog bočnog šava	sšs1		91,33
41.	Obamitanje poklopca lijevog džepa	sšs		2,04
42.	Našivanje lijevog bočnog džepa	ušs		110,71
43.	Našivanje desnog bočnog džepa s džepom za mobitel	ušs		90,00
44.	Šivanje šavova u koraku	sšs1		46,99
45.	Našivanje držača za pojas na pojasnicu	ušs		73,70
46.	Našivanje pojasnice i ušivanje etikete	ušs		351,16
47.	Začvršćivanje šavova	sšs2		71,82
48.	Izrada rupice za gumb na pojasnici	sšs3		4,00
49.	Našivanje gumba	sšs4		2,77
50.	Porubljivanje nogavica	ušs		57,04
51.	Kontrola i rezanje visećih konaca	srr		107,03

Tablica 11. Plan tehnoloških operacija dorade hlača

Oznaka teh. op.	**Naziv tehnološke operacije**	**Sredstvo rada**	**Kategorija rada**	**Vrijeme izrade/s**
1.	Glačanje poruba na dužini hlača	pzg		15,02
2.	Glačanje nogavica i bočnih šavova	pzg		18,97
3.	Glačanje raspora i podstave džepa	pzg		16,21
4.	Slaganje i pakiranje hlača u vrećice	srr		27,34

4.5. REKAPITULACIJA VREMENA IZRADE ŽENSKOG ZAŠTITNOG ODIJELA TE IZRAČUN PODATAKA ZA PLAN TEHNOLOŠKOG PROCESA

Rekapitulacija vremena izrade služi kao sažeti prikaz vremenskih intervala potrebnih za izvedbu pojedinih operacija na svakom stroju u pogonu. Rekapitulacija vremena izvodi se za istovrsnu skupinu strojeva (npr. za sve specijalne šivaće strojeve), za svaki dio tehnološkog procesa zasebno (krojenje, šivanje, dorada) te se utvrđuje i ukupno vrijeme izrade. Sve navedene vrijednosti rekapitulacije koriste se za daljnji izračun podataka u tehnološkoj i operativnoj pripremi proizvodnje. U nastavku će biti priložena rekapitulacija vremena izrade ženske jakne i hlača [15].

4.5.1. REKAPITULACIJA VREMENA IZRADE ŽENSKIH ZAŠTITNIH HLAČA

Rekalitulacija vremena izrade ženskih zaštitnih hlača za svaki od tehnoloških procesa zasebno (krojenje, šivanje i dorada), prikazana je u tablicama 12, 13 i 14.

Tablica 12. Rekapitulacija vremena izrade za tehnološki proces krojenja ženskih hlača

Naziv sredstva rada	Oznaka vremena za izradu	Vrijeme [min]
Vrijeme izrade za polaganje krojnih slojeva	t_{str}	1,33
Vrijeme izrade za prijenos krojne slike na krojnu naslagu	t_{srr}	20,35
Vrijeme izrade za iskrojavanje strojem s kružnim nožem	t_{skn}	10,67
Vrijeme izrade za označavanje sastavnih točaka	t_{srr}	4,55
Vrijeme izrade za obilježavanje iskrojenih dijelova	t_{srr}	2,32
Vrijeme izrade za sastavljanje svežnjeva	t_{srr}	1,96
UKUPNO:	$\mathbf{t_{kr}}$	**41,18min**

Tablica 13. Rekapitulacija vremena izrade za tehnološki proces šivanja ženskih hlača

Naziv sredstva rada	Oznaka vremena za izradu	Vrijeme [s]
Vrijeme izrade za univerzalne šivaće strojeve	$t_{ušs}$	1 342,08
Vrijeme izrade za specijalne šivaće strojeve	$t_{sšs}$	481,88
Vrijeme izrade za sredstvo ručnog rada	t_{srr}	117,37
UKUPNO:	$\mathbf{t_{šiv}}$	**1951,33s 32,52min**

Tablica 14. Rekapitulacija vremena izrade za tehnološki proces dorade ženskih hlača

Naziv sredstva rada	Oznaka vremena za izradu	Vrijeme [min]
Vrijeme izrade za parni stroj za završno glačanje	t_{pzg}	0,4518
Vrijeme izrade za sredstvo ručnog rada	t_{srr}	0,2734
UKUPNO:	$\mathbf{t_{do}}$	**0,7252min**

4.5.2. IZRAČUN PODATAKA ZA IZRADU PLANA TEHNOLOŠKOG PROCESA IZRADE ŽENSKIH ZAŠTITNIH HLAČA

Prikazan je izračun podataka za izradu plana tehnoloških procesa izrade ženskih hlača. U proizvodnom pogonu radi 9 radnica, od kojih jedna radi u krojnici, a njih 8 u šivaonici. Jedna radnica radi u doradi u koja se nalazi u sklopu šivaonice.

- Izračunavanje podataka za izradu plana tehnološkog procesa krojenja ženskih hlača

R= 1 radnik

Tr= 450min

t_{kr}=41,18min,

- Dnevni kapacitet proizvodne jedinice

$$Cd = \frac{Tr\ x\ R}{tkr} \qquad Cd = \frac{450\ x\ 1}{41{,}8} = 10{,}92 \sim 11\ kom$$

- Dnevni kapacitet po radniku

$$Cdr = \frac{Tr}{tkr} \qquad Cdr = \frac{450}{41{,}18} = 10{,}92 \sim 11\ kom$$

- Takt grupe

$$G = \frac{tkr}{R} \qquad G = \frac{41{,}18}{1} = 41{,}18\ min$$

- Stupanj opterećenja radnog mjesta

$$So = \frac{tkr}{G}\ x\ 100 \qquad So = \frac{41{,}18}{41{,}18}\ x\ 100 = 100\%$$

- Količina sredstava rada

t_{str} = 1,33 min

t_{skn} = 10,67 min

t_{srr} = 29,18 min

$$Ks = \frac{Cd\ x\ ts}{Tr} \qquad K_{str} = \frac{11\ x\ 1{,}33}{450} = 0{,}0325 \sim 1 \text{ kom}$$

$$K_{skn} = \frac{11\ x\ 10{,}67}{450} = 0{,}2608 \sim 1 \text{ kom}$$

$$K_{srr} = \frac{11\ x\ 29{,}18}{450} = 0{,}7132 \sim 1 \text{ kom}$$

- Izračunavanje podataka za izradu plana tehnološkog procesa šivanja ženskih hlača

R= 1 radnik

Tr= 450 min

$t_{šiv}$=32,52 min,

- Dnevni kapacitet proizvodne jedinice

$$Cd = \frac{Tr\ x\ R}{tkr} \qquad Cd = \frac{450 \text{ x } 8}{32{,}52} = 110{,}70 \sim 111 \text{ kom}$$

- Dnevni kapacitet po radniku

$$Cdr = \frac{Tr}{tkr} \qquad Cdr = \frac{450}{32{,}52} = 13{,}89 \sim 14 \text{ kom}$$

- Takt grupe

$$G = \frac{tkr}{R} \qquad G = \frac{32{,}52}{8} = 4{,}06 \text{ min}$$

- Stupanj opterećenja radnog mjesta

$$So = \frac{tkr}{G}\ x\ 100 \qquad So = \frac{32{,}52}{4{,}06}\ x\ 100 = 800,\ 98\%$$

- Količina sredstava rada

$t_{ušš}$ = 22,36 min

$t_{sšs}$ = 8,19 min

t_{srr} = 1,95 min

$$Ks = \frac{Cd\ x\ ts}{Tr} \qquad K_{ušs} = \frac{111\ x\ 22{,}36}{450} = 5,\ 5154 \sim 6 \text{ kom}$$

$$K_{sšs} = \frac{111\ x\ 8{,}19}{450} = 2,\ 0202 \sim 2 \text{ kom}$$

$$K_{srr} = \frac{111\ x\ 1{,}95}{450} = 0{,}481 \sim 1 \text{ kom}$$

- Izračunavanje podataka za izradu plana tehnološkog procesa dorade ženskih hlača

R= 1 radnik

Tr= 450 min

t_{do} = 0,7252 min,

- Dnevni kapacitet proizvodne jedinice

$$Cd = \frac{Tr\ x\ R}{tkr} \qquad Cd = \frac{450 \text{ x } 1}{0{,}7252} = 620{,}51 \sim 621 \text{ kom}$$

- Dnevni kapacitet po radniku

$$Cdr = \frac{Tr}{tkr} \qquad Cdr = \frac{450}{0{,}7252} = 620{,}51 \sim 621 \text{ kom}$$

- Takt grupe

$$G = \frac{tkr}{R} \qquad G = \frac{0{,}7252}{1} = 0{,}7252 \text{ min}$$

- Stupanj opterećenja radnog mjesta

$$So = \frac{tkr}{G}\ x\ 100 \qquad So = \frac{0{,}7252}{0{,}7252}\ x\ 100 = 100\%$$

- Količina sredstava rada

t_{pzg} = 0,4518 min

t_{srr} = 0,2734 min

$$Ks = \frac{Cd\ x\ ts}{Tr} \qquad K_{pzg} = \frac{621\ x\ 0{,}4518}{450} = 0{,}6234 \sim 1 \text{ kom}$$

$$K_{srr} = \frac{621\ x\ 0{,}2734}{450} = 0{,}3772 \sim 1 \text{ kom}$$

4.5.3. REKAPITULACIJA VREMENA IZRADE ŽENSKE ZAŠTITNE JAKNE

Rekapitulacija vremena izrade ženske zaštitne jakne za svaki od tehnoloških procesa zasebno (krojenja, šivanja i dorade), prikazana je u tablicama 15, 16 i 17.

Tablica 15. Rekapitulacija vremena izrade za tehnološki proces krojenja ženske jakne

Naziv sredstva rada	Oznaka vremena za izradu	Vrijeme [min]
Vrijeme izrade za polaganje krojnih slojeva	t_{str}	1,33
Vrijeme izrade za prijenos krojne slike na krojnu naslagu	t_{srr}	30,42
Vrijeme izrade za iskrojavanje strojem s kružnim nožem	t_{skn}	15,60
Vrijeme izrade za označavanje sastavnih točaka	t_{srr}	5,36
Vrijeme izrade za obilježavanje iskrojenih dijelova	t_{srr}	3,54
Vrijeme izrade za sastavljanje svežnjeva	t_{srr}	2,93
UKUPNO:	**t_{kr}**	**57,85 min**

Tablica 16. Rekapitulacija vremena izrade za tehnološki proces šivanja ženske jakne

Naziv sredstva rada	Oznaka vremena za izradu	Vrijeme [s]
Vrijeme izrade za univerzalne šivaće strojeve	$t_{ušs}$	1 851,19
Vrijeme izrade za specijalne šivaće strojeve	$t_{sšs}$	810,84
Vrijeme izrade za sredstvo ručnog rada	t_{srr}	156,96
Vrijeme izrade za uređaj za postavljanje kopči	t_{upk}	116,28
UKUPNO:	**$t_{šiv}$**	**2935,27 s** **48,92 min**

Tablica 17. Rekapitulacija vremena izrade za tehnološki proces dorade ženske jakne

Naziv sredstva rada	Oznaka vremena za izradu	Vrijeme [min]
Vrijeme izrade za parni stroj za završno glačanje	t_{pzg}	1,4788
Vrijeme izrade za sredstvo ručnog rada	t_{srr}	0,7890
UKUPNO:	**t_{do}**	**2,26 min**

4.5.4. IZRAČUN PODATAKA ZA IZRADU PLANA TEHNOLOŠKOG PROCESA IZRADE ŽENSKE ZAŠTITNE JAKNE

Kapacitet proizvodnje je mogućnost određenog pogona da u zadanom vremenskom intervalu proizvede određenu količinu odjevnih proizvoda. U ovom dijelu eksperimentalnog rada napravljen je izračun podataka za proizvodni pogon u kojem kapacitet proizvodnje ovisi o sredstvima rada, uvježbanosti i broju radnika, odjevnom predmetu i okolnostima. Realni kapaciteti podložni su varijacijama uzrokovanih ozljedama na radu, bolovanju, izostanku, neuvježbanosti radnika i sl. [15].

- Izračunavanje podataka za izradu plana tehnološkog procesa krojenja ženske jakne

R= 1 radnik

Tr= 450 min

t_{kr}=59,18 min,

- Dnevni kapacitet proizvodne jedinice

$$Cd = \frac{Tr\ x\ R}{tkr} \qquad Cd = \frac{450\ x\ 1}{59,18} = 7,60 \sim 8\ kom$$

- Dnevni kapacitet po radniku

$$Cdr = \frac{Tr}{tkr} \qquad Cdr = \frac{450}{59,18} = 7,60 \sim 8\ kom$$

- Takt grupe

$$G = \frac{tkr}{R} \qquad G = \frac{59,18}{1} = 59,18\ min$$

- Stupanj opterećenja radnog mjesta

$$So = \frac{tkr}{G} x\ 100 \quad So = \frac{59,18}{59,18} x\ 100 = 100\%$$

- Količina sredstava rada

t_{str} = 1,33 min

t_{skn} = 15,60 min

t_{srr} = 42,25 min

$$Ks = \frac{Cd\ x\ ts}{Tr} \qquad K_{str} = \frac{8\ x\ 1,33}{450} = 0,0236 \sim 1 \text{ kom}$$

$$K_{skn} = \frac{8\ x\ 15,60}{450} = 0,2773 \sim 1 \text{ kom}$$

$$K_{srr} = \frac{8\ x\ 42,25}{450} = 0,7511 \sim 1 \text{ kom}$$

➢ Izračunavanje podataka za izradu plana tehnološkog procesa šivanja ženske jakne

R= 8 radnik

Tr= 450 min

$t_{šiv}$=48,92 min,

- Dnevni kapacitet proizvodne jedinice

$$Cd = \frac{Tr\ x\ R}{tkr} \quad Cd = \frac{450\ x\ 8}{48,92} = 73,58 \sim 74 \text{ kom}$$

- Dnevni kapacitet po radniku

$$Cdr = \frac{Tr}{tkr} \qquad Cdr = \frac{450}{48,92} = 9,19 \sim 9 \text{ kom}$$

- Takt grupe

$$G = \frac{tkr}{R} \qquad G = \frac{48,92}{8} = 6,11 \text{ min}$$

- Stupanj opterećenja radnog mjesta

$$So = \frac{tkr}{G} x\ 100 \quad So = \frac{48,92}{6,11} x\ 100 = 800,65\ \%$$

- Količina sredstava rada

$t_{ušs}$ = 30,85 min

$t_{sšs}$ = 13,51 min

t_{srr} = 2,61 min

t_{upk} = 1,93 min

$$Ks = \frac{Cd\ x\ ts}{Tr} \qquad K_{ušs} = \frac{74\ x\ 30,85}{450} = 5,0731 \sim 5\ kom$$

$$K_{sšs} = \frac{74\ x\ 13,51}{450} = 2,2216 \sim 2\ kom$$

$$K_{srr} = \frac{74\ x\ 2,61}{450} = 0,4292 \sim 1\ kom$$

$$K_{upk} = \frac{74\ x\ 1,93}{450} = 0,3173 \sim 1\ kom$$

- Izračunavanje podataka za izradu plana tehnološkog procesa dorade ženske jakne

R= 1 radnik

Tr= 450 min

t_{do} = 2,26 min,

- Dnevni kapacitet proizvodne jedinice

$$Cd = \frac{Tr\ x\ R}{tkr} \quad Cd = \frac{450\ x\ 1}{2,26} = 199,11 \sim 199\ kom$$

- Dnevni kapacitet po radniku

$$Cdr = \frac{Tr}{tkr} \quad Cdr = \frac{450}{2,26} = 199,11 \sim 199\ kom$$

- Takt grupe

$$G = \frac{tkr}{R} \qquad G = \frac{2,26}{1} = 2,26 \text{ min}$$

- Stupanj opterećenja radnog mjesta

$$So = \frac{tkr}{G} x\ 100 \quad So = \frac{0,7252}{0,7252} x\ 100 = 100\%$$

- Količina sredstava rada

t_{pzg} = 1,4788 min

t_{srr} = 0,7890 min

$$Ks = \frac{Cd\ x\ ts}{Tr} \qquad K_{pzg} = \frac{199\ x\ 1,4788}{450} = 0,6539 \sim 1 \text{ kom}$$

$$K_{srr} = \frac{199\ x\ 0,7890}{450} = 0,3489 \sim 1 \text{ kom}$$

4.6. PLAN TEHNOLOŠKOG PROCESA IZRADE ŽENSKOG ZAŠTITNOG ODIJELA

U nastavku ovog poglavlja izrađeni su planovi tehnološkog procesa izrade ženskog zaštitnog odijela za proces krojenja, šivanja i dorade.

4.6.1. PLAN TEHNOLOŠKOG PROCESA IZRADE ŽENSKE JAKNE

Plan tehnološkog procesa krojenja ženske zaštitne jakne prikazan je u tab. 15, u tab. 16 prikazan je plan tehnološkog procesa šivanja, a u tab. 17 plan tehnološkog procesa dorade ženske zaštitne jakne.

Tablica 18. Plan tehnološkog procesa krojenja ženske jakne

Br. radn.	Ozn. teh. op.	Naziv tehnološke operacije	Vrijeme [min]	So%	Sredstvo rada		Napomena
					Ozn.	Kol.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.	Polaganje osnovne tkanine	1,33		str	1	
	2.	Prijenos krojne slike na krojnu	30,42		srr	1	
	3.	naslagu	15,60		skn	1	
		Iskrojavanje tkanine strojem s kružnim		100%			
	4.	nožem	5,36		srr	1	
	5.	Označavanje sastavnih točaka	3,54		srr	1	
	6.	Obilježavanje iskrojenih dijelova	2,93		srr	1	
		Sastavljanje svježnjeva	$\sum 59{,}18$				

Tablica 19. Plan tehnološkog procesa šivanja ženske jakne

Br. radn.	Ozn. teh. op.	Naziv tehnološke operacije	Vrijeme [min]	So%	Sredstvo rada		Napomena
					Ozn.	Kol.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.	Obamitanje stražnjeg dijela	0,2246		sšs	1	
2	2.	Šivanje podlistka na rub desnog	0,2766	162,7	sšs1	1	
		prednjeg dijela		3 : 2/			
	3.	Izrada džepa za mobitel	1,5003	81,36	ušs	1	
	4.	Našivanje zatvarača na džep i	6,5128	%	ušs	1	
		prošivanje otvora za zatvarač					

	5.	Našivanje mobitel džepa na desni džep	0,7681		ušs ušs	1 1	
	6.	Našivanje paspula na lijevi i desni džep	0,1463		ušs	1	
	7.	Izrada preklopa za džep	0,5146 $\sum 9{,}9433$				
3	8.	Našivanje gornjeg džepa na donji na desnoj strani prednjeg dijela	0,149		ušs ušs	1 1	
	9.	Našivanje desnih džepova na prednji dio	1,5815		ušs	1	
	10.	Našivanje gornjeg džepa na donji dio na lijevog strani prednjeg dijela	0,1646	111,38 %	ušs ušs	1 1	
	11.	Našivanje lijevih džepova na prednjicu	1,7051				
	12.	Našivanje gornjeg lijevog i desnog dijela na prednji dio	0,3116		ušs	1	
	13.	Prošivanje, okretanje i porubljivanje letvice za džep	0,7173		ušs ušs	1 1	
	14.	Prošivanje i okretanje ovratnika	0,6206		ušs	1	
	15.	Prošivanje držača pojasnice	0,427				
	16.	Okretanje i prošivanje držača pojasnice	1,1286 $\sum 6{,}805$				
4	17.	Obamitanje gornjeg dijela prednjeg dijela	0,2403		sšs sšs1	1 1	
	18.	Prošivanje ruba lijeve i desne prednjeg dijela	0,628		sšs1 sšs1	1 1	
	19.	Prošivanje rubova stražnjeg dijela	0,4748	118,62%			
	20.	Izrada nabora na leđima na lijevoj i desnoj strani (oplećnica)	1,3096		sšs1	1	
	21.	Izrada nabora na leđima na lijevoj i desnoj strani (donji dio leđa)	2,4051		sšs sšs1	1 1	
	22.	Šivanje ramenog šava	0,3208				
	23.	Prošivanje ramenog šava i bočnog šava rukava	0,7098		sšs	1	
	24.	Ušivanje rukava u orukavlje	1,1595 $\sum 7{,}247$				
5	25.	Prošivanje orukavlja	2,3376		sšs1	1	

	26.	Šivanje bočnog šava i šava rukava	1,5666		sšs1	1	
	27.	Našivanje pojasnice	1,4378	105,9	ušs	1	
	28.	Našivanje zatvarača na prednji dio	1,1325	6%	ušs	1	
			∑ 6,47				
6	29.	Obamitanje pojasnice	0,3848		sšs	1	RM 7 ispomaže RM 6 147,16-30= 117,16%
	30.	Prošivanje podlistka	1,2878		ušs	1	
	31.	Prošivanje pojasnice i našivanje držača pojasnice	1,8458	147,1	ušs	1	
	32.	Našivanje prednje letvice	0,6233	68 %	ušs	1	
	33.	Obamitanje prednje letvice	0,3035		sšs	1	
	34.	Prošivanje letvice	0,6858		ušs	1	
	35.	Našivanje ovratnika, zatvaranje,umetanje etikete i prošivanje ovratnika	3,861		ušs	1	
			∑ 8,992				
7	36.	Našivanje orukvica i prošivanje ruba orukvice	3,7308		ušs	1	
8	37.	Začvršćivanje svih šavova	1,1718		sšs2	1	
	38	Bilježenje kopčanja	0,8335	154,7	srr	1	
	39	Postavljanje metalnih kopči	1,938	7:2/	upk	1	
	40.	Kontrola i čišćenje konca	1,7825	77,38	srr	1	
			∑ 9,456	%			

Tablica 20. Plan tehnološkog procesa dorade ženske jakne

Br. radn.	Ozn. teh. op.	Naziv tehnološke operacije	Vrijeme [min]	So%	Sredstvo rada		Napomena
					Ozn.	Kol.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.	Glačanje prednjeg dijela	0,5788		pzg	1	
	2.	Glačanje stražnjeg dijela	0,4901		pzg	1	
	3.	Glačanje ovratnika	0,1034		pzg	1	
	4.	Glačanje rukava i orukvica	0,3065	100%	pzg	1	
	5.	Slaganje i pakiranje	0,7890		srr	1	
			∑ 2,267				

4.6.2. PLAN TEHNOLOŠKOG PROCESA IZRADE ŽENSKIH HLAČA

Plan tehnološkog procesa krojenja ženskih zaštitnih hlača prikazan je u tablici 18, u tablici 19 prikazan je plan tehnološkog procesa šivanja, a u tablici 20, prikazan je plan tehnološkog procesa dorade.

Tablica 21. Plan tehnološkog procesa krojenja ženskih hlača

Br. radn.	Ozn. teh. op.	Naziv tehnološke operacije	Vrijeme [min]	So%	Sredstvo rada		Napomena
					Ozn.	Kol.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.	Polagane osnovne tkanine	1,33		str	1	
	2.	Prijenos krojne slike na krojnu naslagu	20,35		srr	1	
	3.	Iskrojavanje tkanine strojem s kružnim nožem	10,67	100%	skn	1	
	4.	Označavanje sastavnih točaka	4,55		srr	1	
	5.	Obilježavanje iskrojenih dijelova	2,32		srr	1	
	6.	Sastavljanje svježnjeva	1,96		srr	1	
			∑ 41,18				

Tablica 22. Plan tehnološkog procesa šivanja ženskih hlača

Br. radn.	Ozn. teh. op.	Naziv tehnološke operacije	Vrijeme [min]	So%	Sredstvo rada		Napomena
					Ozn.	Kol.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.	Našivanje paspula na prednje džepove i na stražnje nastavke	0,3538		ušs	1	
	2.	Prošivanje rubova džepa	0,1916		ušs	1	
	3.	Našivanje mekog čička na stražnji džepa	0,2758		ušs	1	
	4.	Našivanje oštrog čička na džepni poklopac	0,2836	88,14 %	ušs	1	
	5.	Porubljivanje džepnog poklopca	0,0668		ušs	1	
	6.	Porubljivanje stražnjeg i bočnog džepa	0,3238		ušs	1	
	7.	Našivanje mekog čička na bočni džep	0,2823		ušs	1	

	8.	Našivanje oštrog čička na poklopac bočnog džepa	0,434		ušs	1	
	9.	Izrada džepnih harmonika	0,107		ušs	1	
	10.	Našivanje nabora na džep	0,316		ušs	1	
	11.	Prošivanje rubova nabora	0,4683		ušs	1	
			∑ 3,103				
2	14.	Našivanje mekog čička na džep za mobitel	0,248		ušs	1	
	15.	Našivanje oštrog čička na džepni poklopac	0,3806		ušs	1	
	16.	Izrada nabora za džep za mobitel	0,2001	91,31	ušs	1	
	17.	Našivanje nabora na džep za mobitel	0,2805	%	ušs	1	
	18.	Prošivanje rubova nabora	0,4351		ušs	1	
	19.	Prošivanje poklopca za džep za mobitel	0,166		ušs srr	1 1	
	20.	Okretanje džepnog poklopca	0,1723		ušs	1	
	21.	Prošivanje rubova džepnog poklopca	0,199		ušs	1	
	22.	Našivanje džepa za mobitel na bočni džep	1,15				
			∑ 3,707				
3	23.	Obamitanje desnog i lijevog prednjeg dijela	0,6243		sšs	1	
	24.	Obamitanje zatvarača	0,11		sšs	1	
	25.	Obamitanje pojasnice	0,2591		sšs	1	
	26.	Obamitanje držača remena	0,6175		sšs	1	
	27.	Spajanje podlistka s džepovinom	0,128		ušs	1	
	28.	Prošivanje rubova podlistka	0,123	100,9	ušs	1	
	29.	Našivanje džepovine na prednji dio	0,1686	3%	ušs	1	
	30.	Prošivanje rubova džepa	0,1483		ušs	1	
	31.	Začvršćivanje džepa i izrada nabora	0,2903		ušs	1	
	32.	Našivanje zatvarača na prednji dio	2,067		ušs	1	
			∑ 4,098				
4	33.	Zatvaranje džepne vrećice na lijevom i desnom prednjem dijelu	0,401		ušs	1	
	34.	Prošivanje rubova stražnjeg džepnog poklopca i poklopca bočnog džepa	0,4605	81,48	sšs	1	
	35.	Našivanje džepa na stražnji dio i	1,95	%	sšs	1	

		našivanje etikete					
	36.	Našivanje stražnjeg nastavka na lijevi i desni stražnji dio	0,4966 ∑ 3,308		ušs	1	
5	37.	Obamitanje stražnjeg lijevog i desnog nastavka	0,1985		sšs	1	
	38.	Prošivanje rubova stražnjeg lijevog i desnog nastavka	0,5281		ušs	1	
	39.	Šivanje sjedalnog šava	0,3288	109,7	sšs1	1	
	40.	Šivanje lijevog i desnog bočnog šava	1,5221	6%	sšs1	1	
	41.	Obamitanje poklopca lijevog džepa	0,034		sšs	1	
	42.	Našivanje lijevog bočnog džepa	1,8451 ∑ 4,456		ušs	1	
6	43.	Našivanje desnog bočnog džepa s džepom za mobitel	1,5	86,41	ušs	1	
	44.	Šivanje šavova u koraku	0,78	%	sšs1	1	
	45.	Našivanje držača za pojas na pojasnicu	1,22 ∑ 3,508		ušs	1	
7	46.	Našivanje pojasnice i ušivanje etikete	5,8526		ušs	1	
	47.	Začvršćivanje šavova	1,197		sšs2	1	
8	48.	Izrada rupice za gumb na pojasnici	0,066	243,6	sšs3	1	
	49.	Našivanje gumba	0,0461	5% :	sšs4	1	
	50.	Porubljivanje nogavica	0,9506	2/	ušs	1	
	51.	Kontrola i rezanje visećih konaca	1,78 ∑ 9,892	121,8 2%	srr	1	

Tablica 23. Plan tehnološkog procesa dorade ženskih hlača

Br. radn.	Ozn. teh. op.	Naziv tehnološke operacije	Vrijeme [min]	So%	Sredstvo rada		Napomena
					Ozn.	Kol.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.	Glačanje poruba na dužini hlača	15,02		pzg	1	
	2.	Glačanje nogavica i bočnih šavova	18,97	100%	pzg	1	
	3.	Glačanje raspora i podstave džepa	16,21		pzg	1	
	4.	Slaganje i pakiranje hlača u vrećice	27,34		srr	1	
			∑ 77,54				

4.7. ŽENSKO ZAŠTITNO ODIJELO KAO GOTOV PROIZVOD

Nakon izrade skice odijela, temeljne konstrukcije, modeliranja i svega što obuhvaća sama priprema za proizvodnju odjevnog predmeta, žensko zaštitno odijelo je realizirano. Popis tehnoloških operacija te vremena potrebna za njihovo izvođenje, mjerena su i bilježena za vrijeme izrade prikazanog odijela. Žensko zaštitno odijelo prikazano na slikama 37, 38 i 39.



Slika 37. Prikaz odabranog ženskog zaštitnog odijela s prednje strane



Slika 38. Prikaz odabranog ženskog zaštitnog odijela sa stražnje strane



Slika 38. Prikaz odabranog ženskog zaštitnog odijela sa bočne strane

5. RASPRAVA

U sklopu eksperimentalnog dijela rada izrađen je plan tehnološkog procesa izrade ženskog zaštitnog odijela koje se primjenjuje u agrikulturi, a sastoji se od jakne i hlača. Prikazan je proces izrade zaštitnog odijela od same konstrukcijske pripreme za izradu koja se sastoji od skice modela i opisa, izračuna konstrukcijskih mjera, izrade temeljne konstrukcije, modeliranja i dodavanja šavnih dodataka. Nakon obavljene konstrukcijske pripreme, za vrijeme izrade odijela u proizvodnom pogonu, bilježene su tehnološke operacije i mjereno je njihovo vrijeme izvođenja. Prema izrađenom planu tehnoloških operacija, izračunata je i prikazana rekapitulacija vremena izrade ženskog zaštitnog odijela te su dalje izračunati i podaci za izradu plana tehnološkog procesa krojenja, šivanja i dorade. Rezultat ovog eksperimentalnog rada je gotovi odjevni predmet, izrađen u realnom proizvodnom procesu.

Faktori koji posebice utječu na planiranje proizvodnje i usklađivanje su veličina proizvodnog pogona, broj i uvježbanost radnika, vrsta odjevnih predmeta koji se proizvode, sredstva rada i njihova opremljenost, i sl. Pogon u kojemu je rađen ovaj eksperimentalni rad vrlo je niske tehnološke opremljenosti. Bez obzira na iskustvo i uvježbanost radnika u pogonu, mnoge tehnološke operacije nisu bile izvedive u kraćem vremenu. Primjerice, u krojnici radi samo jedna radnica, koja samostalno ručno obavlja polaganje krojnih slojeva u krojne naslage te eventualno pri većim narudžbama dobiva ispomoć od jednog radnika iz šivaonice. Krojna slika prenosi se ručno, uz pomoć iscrtanih krojeva. To uvelike utječe na vrijeme izvođenja operacija u odnosu na pogone gdje se koriste sredstva rada veće tehničke opremljenosti i stupnja automatizacije. Tehnološki proces dorade također se izvodi u prostoru šivaonice, a tehnološke operacije dorade najčešće izvodi jedna radnica. U pogonu je općenito vrlo visok stupanj ručnog rada što može dovesti do zamora radnika i ozljeda na radu.

Za poboljšanje rada pogona, kapaciteta i proizvodnosti, potrebno je povećati broj radnika, unaprijediti strojni park nabavom novijih strojeva veće tehničke opremljenosti odnosno većeg stupnja automatizacije, smanjiti udio ručnog rada, napraviti reorganizaciju proizvodnje izradom plana proizvodnje te zapošljavanjem stručne osobe (tehnologa) koja će moći predvidjeti greške u procesu rada i na vrijeme ih ukloniti.

6. ZAKLJUČAK

Zaštitna odjeća, obuća i oprema od izrazite je važnosti u svakoj djelatnosti i primarni je faktor zaštite pri radu. U agrikulturi, koja obuhvaća više zanimanja, osobna zaštitna oprema sadrži vrlo širok spektar mogućnosti i izbora. Najzastupljenija opasnost pri radu u agrikulturi/poljoprivredi je rad sa sredstvima i kemikalijama za zaštitu biljaka (voća, povrća) od nametnika. Radniku je potrebna optimalna zaštita u obliku odjeće i opreme koja će ga zaštiti od kontakta s opasnim sredstvima, utjecaja vlage, sunčevih UV zraka, skliske površine, udisanja prljavštine, prašine i raspršenih čestica. Pravim odabirom zaštitne opreme za radnika u skadu s njegovom radnom okolinom može se garantirati vrlo visoka razina zaštite na radu.

U eksperimentalnom dijelu rada, prema skici i opisu ženskog zaštitnog odijela izrađena je konstrukcijska priprema, plan tehnoloških operacija i plan tehnološkog procesa izrade zaštitnog odijela. U okviru konstrukcijske priprema za izradu zaštitnog ženskog odijela prikazana je skica, opis, izračun konstrukcijskih mjera, temeljna konstrukcija te modeliranje i šavni dodaci. Konstrukcijska priprema i priprema tehničke dokumentacije za izradu odjevnog predmeta neophodna je za organizaciju procesa proizvodnje i rada u proizvodnom pogonu. U eksperimentalnom radu prikazan je radni nalog koji sadrži sve potrebne informacije o odabranom odjevnom predmetu. Planiranjem proizvodnje vrlo lako se mogu detektirati problemi i eventualno faktori koji loše utječu na proizvodnost, te ih time na vrijeme eliminirati čime se proizvodnja može povećati i poboljšati.

7. LITERATURA

[1] Mihalić V.: Opća proizvodnja bilja, Školska knjiga, Zagreb 1985.,

[2] Butorac A.: Školska knjiga, Opća agronomija, Zagreb 1999.,

[3] Maceljski M., Kišpatić J. i suradnici: Zaštita povrća, Nakladni zavod znanje 1987.

[4] Čunko R., Andrassy M.: Vlakna, Sveučilišni udžbenik, ZRINSKI d.d., Čakovec, 2005.

[5] Personal protective equipment for Agriculture, katalog: http://www.wyomingextension.org/agpubs/pubs/B1233.pdf

[6] Dupont: http://www.dupont.com/content/dam/dupont/tools-tactics/dpt/safespec-chem-na/documents/Agricultural_Protective_Clothing_Tech_Bulletin.pdf od 21.06.2017.

[7] Prevent.safety, katalog: http://preventsafety.com/prevent-safety-katalog.pdf

[8] DeltaPlus, katalog: Your safety at work, The Safety Book, DeltaPlus Croatia d.o.o.

[9] Woolf.hr, Sportska obuća i oprema: http://woolf.hr/objava/?v=fd4c638da5f8, od 28.08.2017.

[10] Vaša Europa, Oznaka CE: http://europa.eu/youreurope/business/product/ce-mark/index_hr.htm , od 11.06.2017

[11] Zaštitna odjeća - Norme i preporuke za izbor zaštitne odjeće: http://test.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Za%C5%A1titna-odje%C4%87a.pdf, od 12.06.2017.

[12] Standardizacija (tipizacija) i normizacija: https://www.fsb.unizg.hr/elemstroj/pdf/design/2007/standardizacija.pdf, od 17.06.2017.

[13] Sivac M.: Ispitivanje zaštitne opreme

[14] Mag.info: https://www.mag.hr/software/document-management-atest/radni-nalog od 22.09.2017.

[15] Rogale D., Ujević D., Rogale Firšt S., Hrastinski M.: Procesi proizvodnje odjeće, Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za odjevnu tehnologiju

[16] Ujević D., Rogale D., Hrastinski M.: Konstrukcija i modeliranje odjeće 1999.

Izvori slika:

[17] Slika 24: https://i.ytimg.com/vi/4Da8yG_vvt4/maxresdefault.jpg

[18] Slika 25: https://www.bttg.co.uk/assets/Uploads/PROTECTIVE-CLOTHING-ELECTROSTATIC-PROPERTIES.jpg

[19] slika 26: https://www.satra.com/images/ppeguide/420ph_value.jpg

[20] slika 27: https://www.satra.com/images/ppeguide/420chrome6.jpg

[21] slika 28: http://www.qinsun-lab.com/uploads/151022/151022/151022/1-151022161131G1.jpg